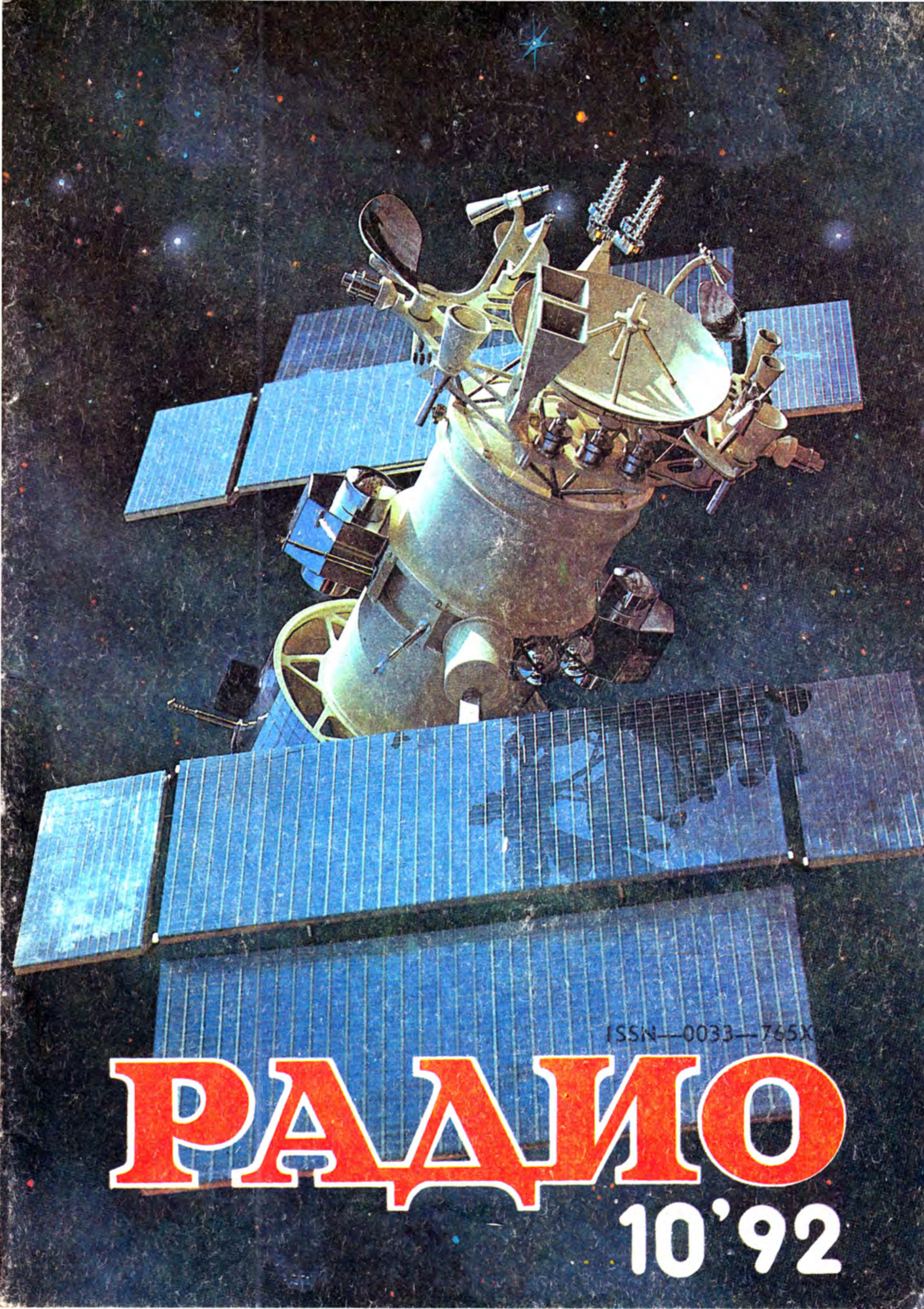
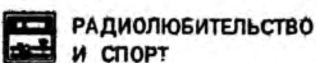

ISSN—0033—765X
РАДИО
10'92



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

СТАРТЫ НАДЕЖДЫ







Эти соревнования по-своему знаменательны. Хотя бы потому, что могли бы просто не состояться. Ведь еще год назад многие ДЮСТШ находились на грани закрытия. Именно об этом шла речь в редакции журнала «Радио» на заседании дискуссионного клуба «На четвертом этаже», где собрались директора детско-юношеских спортивно-технических школ страны. Экономическая ситуация, сложившаяся в стране в связи с переходом к рынку, поставила их в катастрофическое положение. По существу, школы должны были в финансовом отношении рассчитывать в основном только на собственные силы.

И вот, несмотря на все трудности прошедшего года, было решено провести в Москве Первые открытые российские состязания воспитанников детско-юношеских спортивно-технических школ, в которых приняли участие одиннадцать ДЮСТШ России и юные спортсмены Днепропетровска и Бреста.

(Окончание на с. 7)

На наших снимках, сверху вниз:

Роман Герасин — победитель состязаний по многоборью радистов, спортсмен Пензенской ДЮСТШ.

Ольга Солдатенко из Елецкой ДЮСТШ. Она была первой в скоростной радиотелеграфии.

Победители в общекомандном зачете спортсмены Пензенской ДЮСТШ.

В первом ряду (слева направо): Ольга Дубчук, Елена Митякина, Игорь Корольков (тренер), Татьяна Парфенова; во втором ряду: Андрей Беглов, Олег Тютяков (тренер), Роман Герасин, Кирилл Меркулов и Татьяна Карасева.

РАДИО

10 • 1992

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛИ: ЖУРНАЛИСТСКИЙ КОЛЛЕКТИВ "РАДИО", ЦС СОСТО СГ

Главный редактор
А. В. ГОРОХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:
И. Т. АКУЛИНИЧЕВ,
В. М. БОНДАРЕНКО, С. Г. БУНИН,
А. М. ВАРБАНСКИЙ, Г. П. ГИЧКИН,
И. Г. ГЛЕБОВ, А. Я. ГРИФ,
Ю. В. ГУЛЯЕВ, А. С. ЖУРАВЛЕВ,
А. Н. ИСАЕВ, Н. В. КАЗАНСКИЙ,
Е. А. КАРНАУХОВ, Э. В. КЕШЕК,
В. И. КОЛОДИН, В. В. КОПЬЕВ,
А. Н. КОРОТОНОШКО,
В. Г. МАКОВЕЕВ, В. В. МИГУЛИН,
А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ
(отв.секретарь),
А. Р. НАЗАРЬЯН, В.А. ОРЛОВ,
С. Г. СМИРНОВА, Б. Г. СТЕПАНОВ
(зам. главного редактора),
В. И. ХОХЛОВ

Художественный редактор
Г. А. ФЕДОТОВА
Корректор
Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.

Телефоны:
Для справок и группа работы с письмами – 207-77-28.
Отделы: популяризации науки, техники и радиолюбительства – 207-87-39; общей радиоэлектроники – 207-72-54 и 207-88-18; бытовой радиоэлектроники – 208-83-05 и 207-89-00; микропроцессорной техники – 208-89-49; информации, технической консультации и рекламы – 208-99-45; оформления – 207-71-69.
МП "Символ-Р" – 208-81-79
Факс (0-95) 208-13-11

Сдано в набор 17.7.1992.
Подписано к печати 24.9.1992 г.
Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная. Гарнитуры «Таймс» и «Журнально-рубленая». Печать офсетная. Объем 4 печ. л. 2 бум. л. Усл. печ. л. 5,16. Тираж 356900 экз. Зак. 920. В розницу — свободная цена.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Министерства печати и информации Российской Федерации
142300, г. Чехов Московской обл.

© Радио, № 10, 1992

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. На орбите спутник связи «Горизонт» (см. статью «Российские просторы и космос», с. 2)

РОССИЙСКИЕ ПРОСТОРЫ

Включая телевизор или снимая телефонную трубку, люди уже давно не задумываются над тем, каким путем, по каким каналам «доставлена» в их дом телевизионная программа или стал возможным разговор между абонентами, скажем, Москвы и Владивостока. И это, может быть, самое веское доказательство того, что, несмотря на свою молодость, космические системы связи все прочнее входят в нашу жизнь и быт.

В октябре 1992 г. исполнилось тридцать пять лет со дня прорыва человечества в космос — запуска первого советского спутника Земли. Это было 4 октября 1957 г. А космическая связь еще моложе. В 1965 г. на высокую эллиптическую орбиту был выведен первый в СССР связной спутник «Молния». С 1967 г. в Советском Союзе началась эксплуатация первой в мире национальной системы телевизионного вещания «Орбита» через космический ретранслятор.

В предлагаемой вниманию читателей статье рассказывается о системе спутниковой связи, обслуживающей в настоящее время просторы Российской Федерации, о перспективах ее развития.

В наши дни космические ретрансляторы стали одним из важнейших «земных» приложений космической техники и технологии.

Национальные системы спутниковой связи теперь успешно функционируют более чем в 25 странах, а услугами международных систем «Интелсат», «Инмарсат», «Интерспутник» пользуются практически все государства мира. Это объясняется тем, что спутниковые средства связи предоставляют возможность передачи любой информации с большой скоростью на любые расстояния, причем затраты на организацию таких трасс коммуникации не зависят от географического положения наземных станций.

Нет нужды доказывать, что все это приобретает особое значение для такой страны, как Российская Федерация, территория которой охватывает 11 часовых поясов с востока на запад и простирается от 35° с. ш. до самых высоких северных широт. Спутниковые системы связи на российских просторах играют решающую роль для передачи всех видов информации. Их место в телекоммуникационном обслуживании промышленности, сельского хозяйства, быстро возникающих новых коммерческих структур, а также населения будет непрерывно расти.

Как известно, система спутниковой связи, которая функционировала в нашей стране, а ныне обслуживает территорию СНГ и бывших республик СССР, не вошедших в Содружество независимых государств, базируется на использовании активных спутников ретрансляторов «Горизонт» (запуск ИСЗ этого типа начался в декабре 1978 г.). Все они до последнего времени выводились на геостационарную орбиту на высоту около 36 тысяч километров над земным экватором на позиции 11° и 14° з. д.; 53°, 80°, 90°, 96,5°, 140° в. д.

Учитывая необходимость более полного удовлетворения нужд населения Российской Федерации в услугах связи, подаче центральных и российских программ телевидения на пять временных поясов, в августе 1990 г. было принято решение о запуске еще трех спутниковых ретрансляторов «Горизонт» на позиции 40°, 103° и 145° в. д. Сейчас вся спутниковая группировка на орбите.

Очевидно, стоит напомнить, какие технические параметры имеет бортовая приемопередающая система «Горизонт», так как космические системы этого типа, правда, в модернизированном виде (о чем будет рассказано ниже) послужат связи России и других стран Содружества еще не один год.

Бортовая аппаратура «Горизонта» предназначена для организации телефонной, телеграфной связи, передачи данных, для распределения программ телевидения и звукового вещания, а также передачи других видов инфор-

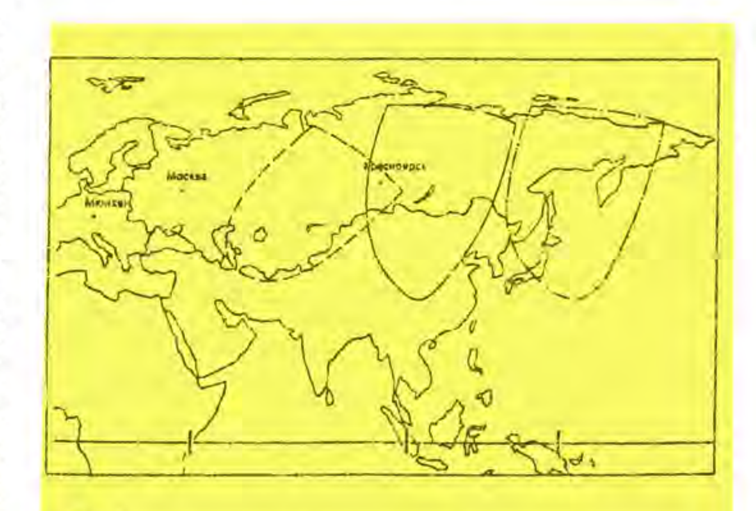


Рис. 1.
Схема зон обслуживания космическими аппаратами «Горизонт» из точек стояния 40° в. д., 103° в. д. и 145° в. д.; ширина диаграммы направленности антенны телевизионного ствола 5°×5°.

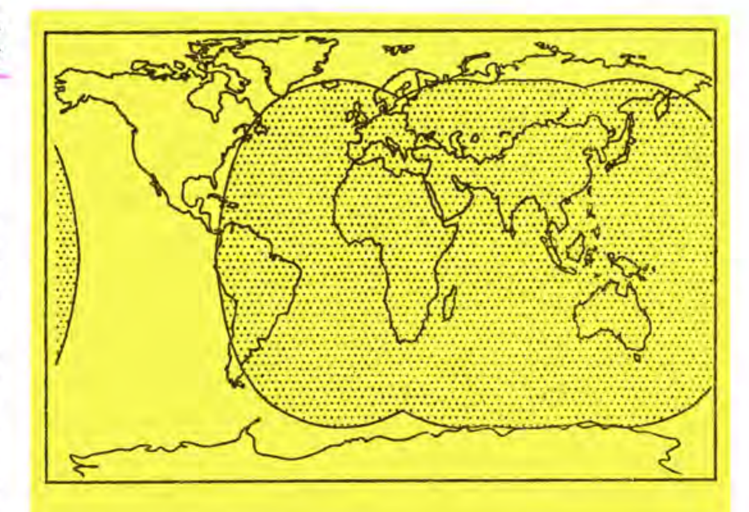
И КОСМОС

мации (например, полос газет). Для этого на «Горизонтах» имеется восемь частотных стволов. Один — в диапазоне 4/6 ГГц (диапазон «С») для ретрансляции телевизионных программ через систему «Москва». Для этого используется антенна с шириной диаграммы, направленности 5°×5°. В этом же диапазоне имеется пять универсальных стволов для обслуживания глобальной и региональных зон с использованием антенн, имеющих диаграммы направленности 17°×17°, 9°×18° и 6°×12°.

В 1981 г. на вновь запускаемые «Горизонты» стали устанавливать дополнительную аппаратуру, работающую в диапазоне 1,5/1,6 ГГц (диапазон «L»). Появилась возможность организовать через ИСЗ надежную автоматизированную связь между воздушными и морскими судами. В то же время началось освоение более высоких частот — в состав бортовой аппаратуры был включен приемопередающий комплекс для диапазона 11/14 ГГц (диапазон «K_U»). Полоса пропускания стволов в диапазонах «С» и «K_U» — 34 МГц, в диапазоне «L» — 0,5 МГц. Один универсальный ствол с шириной полосы 34 МГц рассчитан на один канал телевидения или 800 симплексных телефонных каналов, которые работают со скоростью 64 Кбит/с.

За время, прошедшее с начала эксплуатации спутников «Горизонт», его бортовая аппаратура существенно отстала от мирового уровня. Это касается в первую очередь приемных устройств. Они в 2,5 раза уступают по чувствительности лучшим современным образцам. Примерно в 1,5 раза ниже КПД его передающих устройств. Существенно проигрывает «Горизонт» из-за негибкой антенно-фидерной системы; его бортовые антенны нельзя перенацеливать. Но, пожалуй, главное, в чем отстает «Горизонт» от западных спутников связи — у него более чем в 2 раза меньший срок активного существования. Это объясняется прежде всего отсутствием бортовой системы коррекции наклонения орбиты. При полете происходит естественное изменение ее параметров. За трехлетний период полета наклонение орбиты возрастает до ±2°. Для того, чтобы отслеживать эти изменения и скомпенсировать их, на земных станциях требуется применение системы наведения антенн.

Для поддержания работоспособности системы «Горизонтов» производят не менее трех запусков в год, что существенно снижает ее экономическую эффективность.



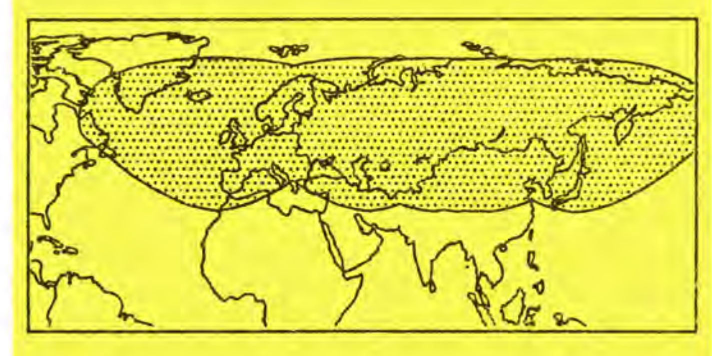


Рис. 2.
Схема обобщенной зоны обслуживания всей группировки космических аппаратов «Экспресс».
Вверху — ширина диаграммы направленности антенн 15°×15°; внизу — 5°×11°.

Конечно, все эти недостатки хорошо известны создателям спутников связи. Ими были предложены более совершенные комплексы, но в дело они так и не пошли. В последние годы их проекты вообще не выходили из стен лабораторий. Связано это в первую очередь с трудностями в финансировании работ из-за отсутствия бюджетных ассигнований.

Так продолжалось до тех пор, пока в 1990 г. ведущие предприятия в области создания и эксплуатации космических систем — НПО прикладной механики, Российский НИИ космического приборостроения, НПО «Радио» и ПО «Космическая связь» при финансовой поддержке коммерческого банка «Восток» — не организовали ассоциацию «Информкосмос». Основной целью ассоциации явилось создание коммерческой спутниковой системы связи в интересах народного хозяйства и международного сотрудничества. Ее назвали «Экспресс».

Основу системы «Экспресс» составляют спутники-ретрансляторы с одноименным названием. По сравнению с «Горизонтом», это значительный шаг вперед. На борту этих спутников 12-ствольный ретранслятор, более эффективная антенная система. Значительно увеличен срок их активного существования. Предусмотрена на «Экспрессе» и возможность удержания космического аппарата в точке стояния на орбите в долготном и широтном направлениях в пределах 0,2°.

Замена спутников «Горизонт» на ИСЗ «Экспресс» позволит увеличить примерно в два раза пропускную способность системы связи, предоставить дополнительные услуги широкому кругу пользователей с одновременным упрощением оборудования земных станций.

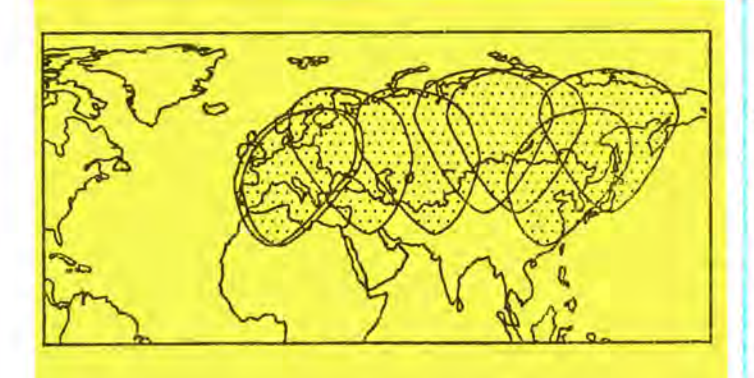


Рис. 3.
Схема возможных региональных зон обслуживания через космические аппараты «Экспресс» при одном из положений бортовых антенн; ширина диаграммы направленности 5°×5°.

Новая спутниковая группировка «Экспрессов», которая к 1996 г. достигнет 10 космических аппаратов, не заменит, а «поддержит» действующие через «Горизонт» каналы связи, вещания и дополнительно за счет введения новых стволов обеспечит наращивание каналов связи, а также создаст в первую очередь для Российской Федерации региональные системы телевизионного вещания и сети деловой связи.

О сети деловой спутниковой связи необходимо пояснение. Это новый для Российской Федерации вид коммуникации, которую можно быстро развернуть с помощью системы «Экспресс». В ней остро нуждаются развивающиеся коммерческие структуры: биржи, банки, предприятия, резко возрастают возможности и традиционных абонентов телефонной связи.

Отличительной особенностью спутниковых деловых сетей является гибкость и быстрота осуществления связи между любыми пунктами, которые входят в зоны обслуживания новых космических ретрансляторов. Абонентам не потребуется для вхождения в сеть строить сложные сооружения, им достаточно приобрести земные станции, оснащенные антеннами с диаметром от 1,5 до 2,5 метров.

Деловая связь далеко не исчерпывается телефонными переговорами. Факс и компьютерный обмен становятся ее непременным требованием. И система «Экспресс» обеспечит эти и любые другие виды цифровой связи, причем с достоверностью не хуже 10^{-6} при скорости передачи от 64 Кбит/с до 2048 Кбит/с.

Конечно, система «Экспресс» — лишь ближайшая перспектива российской космической связи. Специалисты разработали четкую программу ее развития. «Экспресс» — только один из этапов.

Особое место в этой программе займет трехствольный спутник телевизионного вещания «Галс». Его запуск, как и ИСЗ «Экспресс», предполагается в 1993 г.

Для телевизионного вещания это будет означать переход на диапазон 12/18 ГГц. С модернизацией этих аппаратов — доведения ретранслятора до четырех стволов — откроется возможность донести до российского телезрителя 11 телевизионных программ. Одна из них будет подаваться в расчете на пять вещательных поясов, а 10 — использоваться для регионального вещания.

В рамках этой программы идет разработка спутников связи следующего поколения. Среди них следует выделить «Экспресс-М». Пропускная возможность его космического ретранслятора до 40 000 телефонных каналов, а срок активного существования 10 лет. В кооперации с зарубежными организациями ведется также работа по созданию спутников, по параметрам близких к «Экспресс-М».

Создание системы «Экспресс» и последующих проектов осуществляется на коммерческой основе, без привлечения государственных ассигнований. Это новый этап в развитии отечественной связи, который призван обеспечить резкое повышение качества услуг, конкурентоспособных на мировом рынке.

В. ГРИШМАНОВСКИЙ,
д.-р. техн. наук
В. ГОДНЯ,
канд. техн. наук

г. Москва

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ!

Редакция приступила к выпуску приложения к журналу «Радио» — газеты «Радиобиржа».

Если вы хотите продать, купить, обменять радиодетали, аппаратуру, материалы и т. п., присылайте свои предложения по адресу: 103045, г. Москва, Селиверстов пер., д. 10, с пометкой на конверте — «РБ».

Объявления радиолюбителей, содержание которых не связано с коммерческой, в т. ч. индивидуальной трудовой деятельностью, «Радиобиржа» печатает **БЕСПЛАТНО.**

Сообщения организаций, предприятий и любых коммерческих структур, включая ИТД, оплачиваются ими по **ДОГОВОРНОЙ ЦЕНЕ.**

Для получения одного экземпляра «Радиобиржи» вы должны перевести 5 р.+2 р. 80 к. (на почтовые расходы) на расчетный счет редакции журнала «Радио» № 400609329 в Коммерческом банке «Бизнес», МФО 201638. После получения от вас квитанции о переводе денег редакция вышлет по вашему адресу нужное количество экземпляров «РБ».

Мы приглашаем также к сотрудничеству на коммерческой основе всех желающих принять участие в распространении газеты «Радиобиржа». Свои предложения с указанием количества экземпляров газеты, которые вы хотели бы получить для распространения, присылайте в редакцию.

Справки по всем вопросам выпуска и распространения «РБ» вы можете получить по тел. 208-77-13.

●

ДЛЯ ВАС, ЧИТАТЕЛИ "РАДИО"

Многие читатели, оформлявшие переподписку на журнал «Радио» (до конца текущего года), остались без № 5. Огорчаться не стоит. Этот номер можно приобрести в редакции.

Иногородним подписчикам для получения «Радио» № 5 следует перечислить 21 руб. (стоимость номера плюс почтовые расходы) на расчетный счет журнала «Радио» № 400609329 в Коммерческом банке «Бизнес», МФО 201638. На почтовом переводе нужно сообщить за какой номер высланы деньги, свои фамилию, имя, отчество и точный адрес. По получении указанной суммы журнал будет выслан в ваш адрес.

●

ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ КОЛУМБА

В октябре нынешнего года мир отмечает 500-летнюю годовщину открытия Колумбом Америки. В честь великого первопроходца Генуэзским институтом международных связей была учреждена Золотая медаль, которой вот уже многие годы награждаются первооткрыватели в самых различных областях человеческой деятельности.

Среди наших соотечественников этой редкой и престижной награды удостоены первый в мире летчик-космонавт Юрий Алексеевич Гагарин, академик Мстислав Всеволодович Келдыш и доктор медицинских наук, профессор Иван Тимофеевич Акулиничев, широко известный нашим читателям, как большой энтузиаст радиоэлектроники, активный радиолюбитель-конструктор. Почти тридцать лет он является бессменным членом редколлегии журнала «Радио».

Золотой медалью Колумба Иван Тимофеевич награжден за работы в области использования средств радиоэлектроники в гуманных целях. Он автор целого «семейства» векторкардиоскопов и других электронных приборов и устройств, которые демонстрировались на любительских радиовыставках в нашей стране и на выставках медицинского приборостроения за рубежом, им был предложен ряд методик функциональных исследований в кардиологии. На его счету свыше восьмидесяти научных работ и двадцати изобретений.

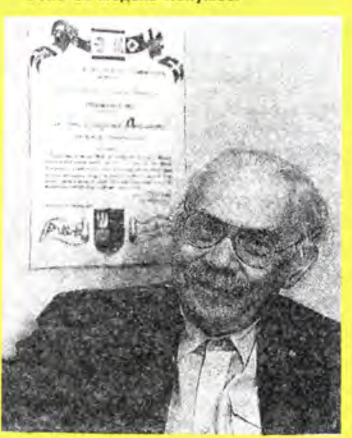
За участие в подготовке и медицинском обеспечении первых космических полетов И. Т. Акулиничев награжден орденом Трудового Красного Знамени. А два ордена Красной Звезды — это память о Великой Отечественной войне, на которую Иван Тимофеевич ушел добровольцем. Праздник Победы он встретил под Берлином в звании полковника медицинской службы.

В дипломе о присуждении Золотой медали Колумба Ивану Тимофеевичу Акулиничеву сказано:

«Являясь радиолюбителем с 1927 года и будучи членом Международного комитета биоастронавтики, он изобрел множество электронных приспособлений, особенно в области электродиагностики и электротерапии; привнес в сферу своей научной деятельности изобретательность ума и дух поиска, которые характеризуют работу радиолюбителей, и поставил на службу человеку свои открытия. Он является собой яркий пример того, как радиолюбитель может внести вклад в дело, имеющее высокую общественную и человеческую ценность».



Золотая медаль Колумба.



И. Т. Акулиничев. На втором плане — Диплом о присуждении ему Золотой медали Колумба.

Фото В. Афанасьева

"МОСКОВСКАЯ ПРОПИСКА" ТЕЛЕТЕКСТА

Три года назад в журнале «Радио» мы рассказывали о телетексте — системе информационного обслуживания, интенсивно развивающейся за рубежом.

И вот наконец телетекст получил «московскую прописку». Главный центр радиовещания и телевидения России (ГЦРТ) начал вещание телетекста на Москву и Московскую область по третьему частотному каналу (Московская программа).

Напомним, что телетекст — это передача по телевизионному каналу текстовой и графической информации одновременно с TV-программой. Сигнал телетекста остается «невидимым» для обычного телевизора, но принимается с помощью декодера телетекста. Имеется также возможность принимать телетекст на компьютер, оборудованный приставкой с декодером.

С помощью специальных средств последовательно передается бесчисленное множество различных видео-«страниц». Каждая из них может быть вызвана на экран телевизора или распечатана на компьютере.

Система «Телетекст» позволяет кодировать передаваемую информацию. Ее потребителем будет тот, кто имеет ключ к расшифровке. Эта возможность реализована на компьютере, оборудованном декодером.

Телетекст предлагает телезрителям широкую гамму новых услуг. Неограниченно передается оперативная справочная информация, объявления экономического характера, новости культуры, реклама и т. д. Все это оформлено как журнал, который так и называется — «Телетекст». Стать его «подписчиком» можно, воспользовавшись телефоном 282-13-16 или факсом 288-95-91. Время вещания журнала «Телетекст» — 18—20 часов в сутки.

До конца 1992 г. будет увеличено число программ, транслирующих телетекст, предполагается также расширение зоны вещания.

Действующая на ГЦРТ система «Телетекст» полностью соответствует стандарту английской системы WST.

Главный центр радиовещания и телевидения России намеревается также выпускать журнал «Мостекст» на английском языке. Он предназначен как для иностранцев, проживающих в столице, так и для москвичей, говорящих по-английски.

Журнал будет предоставлен бесплатно всем, у кого имеются декодеры телетекста.

СЛУШАЕМ
И СМОТРИМ
ВЕСЬ МИР

РУССКОЯЗЫЧНЫЕ DX-ИЗДАНИЯ

После того, как в конце 30-х годов НКВД «изобличило» крупнейших советских DХистов «в сотрудничестве с империалистическими разведками», советские средства массовой информации перестали уделять внимание приему радиовещательных станций. Целая армия эфироловов вынуждена была уйти в подполье. Основным средством общения любителей дальнего радиоприема стали не справочники и путеводители по эфиру, не статьи в журнале «Радиофронт», а машинописные и рукописные бюллетени DX-наблюдений.

Первое неофициальное DX-издание, дошедшее до наших дней, было выпущено Липецким эфироловом Михаилом Манохиным в начале 70-х годов. В 1972 г. Владимир Жариков из Тулы через DX-программу Шведского радио объявил свой домашний адрес с намерением организовать выпуск информационного бюллетеня. За что через две недели был вызван в районный отдел КГБ. Однако бюллетень все же увидел свет. Издание имело регулярное техническое приложение, которое редактировал старейший эфиролов, ныне ведущий DX-программы Всемирной Русской службы Московского радио Павел Михайлов.

«Тульские DX-новости», впоследствии переименованные в «Новости DX», просуществовали до августа 1975 г. Тогда В. Жариков был вторично вызван в карательные органы, где ему предложили сделать выбор между учебой в институте и «самиздатом».

В середине 70-х годов образовался неформальный DX-клуб «Балтика», издававший одноименный DX-бюллетень. Но и это издание было обречено.

Примерно тогда же вышел первый номер литературно-публицистического DX-альманаха «Реванш», издаваемого известным DХистом Владимиром Яковлевым. Следует, пожалуй, отметить тот факт, что «Реванш» является единственным DX-изданием, регулярно поступающим в архив Радио Свобода.

Самым плодородным в жизни «DX-издата» по праву можно считать 1988 год. Именно тогда Советский DX-клуб начал массовый выпуск «Всемирных DX-новостей». Стал издаваться первый и единственный у нас в стране фотобюллетень «Алтайский DX-альманах» под редакцией Владимира Золотарева. Увидел свет и первый номер бюллетеня «MOSCOW PRESENTS», редактором которого стал автор этой статьи. Особой популярностью среди слушателей христианских станций пользовался ежемесячник «Новости Всемирного Радиоблаговестия», издаваемый Сергеем Соседкиным.

Несмотря на то, что это были уже времена провозглашения перестройки, многие DХисты ощущали контроль и давление со стороны властей.

Но, к счастью, времена меняются. Слово «самиздат» вышло из лексикона правоохранительных органов. Любой эфиролов может теперь свободно подписаться на то или иное DX-издание. Назовем некоторые из них.

«MOSCOW PRESENTS» — информационно-аналитический журнал Московской DX-ассоциации, распространяется преимущественно за рубежом и пользуется заслуженной популярностью. Журнал рассказывает о развитии радио- и телевещания в России, уделяет немало места приему служебных радиостанций. Отдельные номера «MOSCOW PRESENTS» поступают в библиотеку Колумбийского Университета (США).

Специально для отечественных любителей дальнего приема Московская DX-ассоциация издает информационный вестник «DX-FAX».

Более подробную информацию об этих изданиях вы можете получить по адресу: 119620, Москва, аб. ящ. 649. М. Парамонов.

«Московский информационный DX-бюллетень» («МИDХБ») — ежемесячное издание группы московских эфироловов. Бюллетень рассказывает преимущественно о работе международного и внутреннего вещания. Поскольку информация, как правило, заимствуется из зарубежных DX-изданий и программ для радиолюбителей-коротковолновиков, он может быть полезен эфироловам, не владеющим иностранными языками. Не забывает «МИDХБ» и тех, кто делает первые шаги в приеме станций на так называемых «тропических» диапазонах. Адрес редакции: 125581, Москва, аб. ящ. 65, бюллетень «МИDХБ».

«Экзотические DX-новости» — информационное издание, ориентированное на профессиональных эфироловов, на страницах которого можно найти немало интересной информации по средневолновому мониторингу и приему служебных радиостанций. Особое внимание уделяется «тропическому DХингу». Адрес для справок: 195265, г. Санкт-Петербург, аб. ящ. 12.

«DX-ведомости» — газета, издаваемая латвийским DХистом Андреем Кузнецовым. Она может быть полезна тем, кто интересуется мировым вещанием на русском языке. Адрес: 228300, Латвия, г. Огре-1, до востребования. А. Кузнецову.

На сегодня это все известные нам DX-издания на русском языке. По мере поступления информации о новых изданиях мы будем знакомить с ними наших читателей.

М. ПАРАМОНОВ

СТАРТЫ НАДЕЖДЫ

Заметки с первого открытого лично-командного первенства ДЮСТШ Российской Федерации

Спортивная семья

Скажем сразу, что и на этот раз первенство в общем зачете одержала традиционно сильная команда Пензенской школы.

Отдавая должное победителям, хочется рассказать и о тех, кто на этих соревнованиях впервые добился успеха. Так, сюрпризом стала победа московской команды в спортивной радиопеленгации.

— За последние годы мы постоянно входили в тройку призеров по этому виду. А сейчас вот впервые опередили всех,— говорит тренер Московской ДЮСТШ Юрий Николаевич Переляев.

Ну, что ж, видимо, и вправду родные стены помогают. Перед московской командой не устояли даже одинцовские спортсмены, у которых такие именитые наставники, как неоднократные чемпионы и призеры всесоюзных и международных состязаний В. Чистяков, Ч. Гулиев, А. Бурдейный, Г. Петрачкова. На этот раз одинцовцы были вторыми, а на третьем месте — «охотники» из Дзержинска.

В личном зачете неожиданным открытием состязаний стала московская девятиклассница Валя Переляева. Это всего лишь вторые ее крупные соревнования по спортивной радиопеленгации. До этого Валя с десяти лет занималась спортивным ориентированием и уже третий год подряд входит в сборную команду Москвы.

Юрий Николаевич Переляев — не однофамилец Вали. Он — ее отец. Вале очень хотелось порадовать его, и она всеми силами стремилась победить. Ей это удалось: юная спортсменка опередила Наташу Тонкову из Дзержинска, прошлогоднюю победительницу первенства страны по охоте на лис» среди девушек, почти на 20 минут!

Вокруг шутили, что успех обеспечили «родственные связи». Шутки шутками, но в хорошем смысле это так и есть. Ведь Вале есть с кого брать пример. Юрий Николаевич — кандидат в мастера спорта не только по «охоте на лис», но и по спортивному радиоориентированию. А Валина мама, Елена Сергеевна — мастер спорта по ориентированию. И даже младшая сестренка Таня тоже начала заниматься ориентированием.

Мы за такую семейственность!

Елецкая династия

В прошлом году на первенстве ДЮСТШ в Грозном Оля Солдатенко из Ельца в состязаниях по скоростной радиотелеграфии была лишь десятой. Честно говоря, на нынешних соревнованиях ей никто победы не пророчил. И вдруг, удивив всех, Оля опередила спортсменку из Пензы Лену Митякину и заняла первое место.

Елецкой ДЮСТШ нет еще четырех лет. Для спортсменов и преподавателей этой школы многое впервые. Рассказывая о своем тренере М. В. Шамониной, Оля несколько раз сбивалась, называя ее то Маргаритой Валентиновной, то просто Ритой. Да это и немудрено. Маргарите Валентиновне всего двадцать два и Оля — ее первая ученица, к которой она относится как к младшей сестренке. На соревнования в Москву Шамонина приехать не смогла — сдавала сессию в Елецком педагогическом институте. Команду привез тренер школы Владимир Алексеевич Стрельников. В разговоре с ним о школьном житье-бытье выяснилось, что Маргарита Шамонина — его воспитанница, а сам он — ученик Валентины Владимировны Корнеевой, возглавляющей сейчас Елецкую ДЮСТШ. Вот такая здесь сложилась спортивная династия.

Не удивительно, что Оля Солдатенко с необыкновенным теплом говорит о своих занятиях в школе, о том, какая там доброжелательная, уютная атмосфера.

Оля перешла в десятый класс. Девятый закончила всего с тремя четверками. Остальные — пятерки. Школу собирается завершить круглой отличницей, мечтает поступить в педагогический институт и работать в родной ДЮСТШ тренером. Значит, династия продолжается.

...дело рук утопающих

Пожалуй, о каждом участнике этих соревнований можно было бы рассказать много интересного. Но, надеемся, впереди у них большой спортивный путь, и не раз еще дотошные журналисты будут посвящать им свои очерки и зарисовки. А пока хотелось бы поговорить вот о чем.

Как уже было сказано, ДЮСТШ находились на грани закрытия. Но вот прошел год, а по крайней мере российские школы пока живы и даже посылают команды на соревнования. Справедливости ради следует сказать, что полный состав, т. е. по всем трем видам, смогли выставить всего пять школ: пензенская, новосибирская, московская, екатеринбургская и дзержинская. Остальные — по две, а то и по одной команде. Например, из Иванова приехали только многоборцы, а из Тюмени — лишь «охотники», из Ельца — скоростники...

Причина? Недостаток финансов. Школы, конечно, бьются как могут. В Ельце, к примеру, живут за счет компьютерного класса, который сдают в аренду, получая по 10 рублей за час, что по нашим временам не так уж и дорого. Пытались найти спонсоров, но в городе все без исключения предприятия «сидят на картотеке». Что означает это выражение, к сожалению, известно многим: у предприятий у самих с финансами туго.

На соревнования в Москву спортсмены из Ельца приехали на деньги, взятые в долг. Ивановская команда прибыла, как говорится, «на свои», но их оказалось так мало, что не хватило на гостиницу. Ребята вместе с тренером ночевали у московских знакомых. Может быть, этим и объясняется второе место ивановцев в многоборье, где они, как правило, всегда одерживали победу. Тренер школы Александр Сергеевич Чернышев, преданнейший радиоспорту человек, рад бы развивать в своей школе и скоростную радиотелеграфию, и «охоту на лис», но, как видим, денег едва-едва хватает на многоборцев, да и то не всегда.

Кстати, о гостинице. Многим

Окончание. Начало см. на 2-й стр. обложки.



Тренер Московской ДЮСТШ Юрий Николаевич Переляев и его дочь Валентина.

Фото В. Афанасьева

спортсменам известны эти десятиместные без всяких удобств номера в Тушино. Так вот, до последнего момента проживание здесь одного человека стоило 25 рублей. И буквально за десять дней до соревнований цена подскочила до 55 рублей.

Организаторам состязаний пришлось снизить размер стартового взноса со 120 до 80 рублей, чтобы хоть как-то компенсировать командам расходы. А стартовый взнос — это в первую очередь стоимость призов для победителей, которые пришлось сделать более скромными. Словом, в организационном плане состязания разительно отличались от всех предыдущих.

Невольно возникает вопрос: как в таких условиях спортсмены могут добиться довольно приличных результатов? Раньше, например, они хлопот не знали с питанием. Теперь же детям просто выдали по сорок пять рублей на руки с напутствием: питайся, где хочешь и как хочешь. Москвичам, конечно, было легче. Они-то дома. А вот остальные...

Несколько слов о транспорте. Канула, видимо, в Лету мечта об автобусах, доставлявших спортсменов к месту старта. Скоростники через всю Москву добирались до городского клуба на метро, а «охотники» ехали в подмосковный город Одинцово и вовсе на электричке. Все, естественно, за свой счет.

С сожалением приходится констатировать, что спортивные успехи сейчас начинают во многом зависеть от содержимого кошелька. Одна из сильнейших команд России по спортивной радиопеленгации из Ставрополя так и не смогла прибыть в Москву: нет денег.

У победителя нынешних соревнований — Пензенской ДЮСТШ — материальное положение более-менее благополучное. Во многом такая ситуация сложилась благодаря директору Пензенской ДЮСТШ Леониду Евгеньевичу Черневу. По его инициативе и при непосредственном участии в городе создан клуб «Спорттехника», выпускающий радиоаппаратуру. Почти всю свою прибыль клуб отдает на нужды ДЮСТШ. Именно на эти средства команда и смогла прибыть в Москву. Немало денег ушло на то, чтобы дети — учащиеся этой школы (а их около ста человек) смогли отдохнуть летом в спортивном лагере.

Низкий поклон Вам, Леонид Евгеньевич, за Ваши труды!

Помочь выстоять!

Мы постепенно привыкаем к тому, что никто и ничего нам больше даром давать не будет. За все придется платить. И все же, думается, детский спорт, как и культура, должен быть избавлен от постоянной, изматывающей заботы — где взять деньги? Как этого добиться, пока не знает никто.

Школы на местах в меру своих сил борются за выживание, пытаются заниматься коммерцией, что, безусловно, не лучшим образом отражается на учебном процессе. Вызывает удивление и восхищение то, что уцелевший тренерский состав буквально за гроши отдает детям свои знания, силы, время.

Детско-юношеским спортивно-техническим школам нужна весомая дотация. Это однозначно. И руководству радиоспортом, как на местах, так и в центре, совместными усилиями следует непременно помочь школам выйти из этой тяжелой ситуации, а не бросать свое детище на произвол судьбы.

Старты надежды, состязания надежды. Так принято было раньше называть юношеские соревнования. Надежда, говорят, умирает последней. Но есть серьезные основания полагать, что именно детский спорт прекратит свое существование первым. А это значит, что будет утрачена и надежда на будущее нашего радиоспорта вообще. К счастью, пока надежда жива.

С. СМИРНОВА

г. Москва



ДИПЛОМЫ

● Диплом «Золотой век» учрежден клубом путешественников и исследователей «Полярный Одиссей» из г. Петрозаводска. Он выполнен в виде настенного календаря и выдается соискателям, если в их активе есть хотя бы одна QSO с радиостанцией, участвующей в походах миссии «Золотой век» (1990—1991 гг.). Причем безразлично какой: походной, базовой или из групп поддержки экспедиций.

В 1990 г. эти станции работали позывными EK3DA/mm, EK3DR/mm, EK5ISI/mm, UZ1NWE, RA3AZ, UB5IKZ, 4Z4KX, EK3ACC, EK3ACQ.

В 1991 г. в экспедициях участвовали EK1NWW/mm, UZ1NWE, EK3ACQ, EK3DCX, UV3ACQ, RA3APO, UB4IWR, RZ3DA/mm, RA3AZ.

Деньги за диплом — 5 руб.— направляют почтовым переводом на расчетный счет № 19338 в сбербанке № 155/63 г. Петрозаводска. Заявки произвольной формы с квитанцией об оплате высылают по адресу: 185000, Петрозаводск, аб. ящ. 219, радиостанция. На конверте необходимо сделать пометку «Золотой век».

Наблюдателям выдают диплом на аналогичных условиях.

Диплом и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 10 руб., который направляют по адресу: 330006, г. Запорожье, Ленинское отделение конторы Укрсоцбанка, МФО 313311, расчетный счет 700899.

Заявки, квитанции об оплате, QSL за связи с RE5Q, а также любую информацию для РАС высылают по адресу: 330006, г. Запорожье, аб. ящ. 4597.

Членами РАС являются владельцы станций RB5QP, RB5QF, UB5QNK, UT5PI, UY5YB, UB4QU, RB5QK, RB5QM, RB5QLJ, UB5QCQ, UB5QSK, RB5QNV, UB5QO, UB5QD, RB5QCT, UB5QCW.

ЛУЧШИЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ ГОДА

Подведены итоги марафона на звание «Лучший наблюдатель 1991 года».

Среди взрослых участников этого звания добился А. Суханов (UA1-143-1). Он набрал 19039 очков (11984 очка — за международные соревнования, 2550 — за страны, 4505 — за дипломы). Почти 5000 очков уступил ему А. Пашков (UA9-145-197). Основную массу очков дали ему полученные дипломы — 10560, 3610 очков получил он за страны и всего 29 — за соревнования. Третьим наблюдателем года стал В. Костюк (UC2-006-1). У него 10085 очков (605 очков — за соревнования, 2690 — за страны, 6790 — за дипломы).

В подгруппе юных наблюдателей лучший результат у А. Коротаева (UA4-095-710) — 1565 очков. 990 очков он получил за страны, 575 — за дипломы. Второй результат — 1200 очков — у С. Реброва (UB5-073-4328). Он также набрал 990 очков за страны. Но за дипломы у него только 210 очков. В активе С. Соколетова (UB5-073-4587), занявшего третье место, всего 320 очков (260 — за страны, 60 — за дипломы).

Среди коллективных наблюдательских пунктов первым с 1690 очками (990 — за страны, 700 — за дипломы) стал UK5-073-65.

СПАСИБО ЗА ПОМОЩЬ

Радиолюбители старшего и среднего поколений наверняка помнят фильм «Если бы парни всей Земли», в котором немаловажную роль в борьбе за спасение людей сыграли коротковолновики разных стран. Схожие ситуации, когда на высоте оказываются радиолюбители, возникали неединожды. Об одной из них сообщается в письме, поступившем в редакцию журнала «Радио».

— Прошу через журнал,— пишет С. Калита (UA6ADB),— выразить благодарность радиолюбителям UF6FFG, UF6FDP, UF6FHI, RF6FKE, UF6FHW, RA3PAS, UA6ATC и многим другим, кто 9 февраля 1992 г. работал на диапазонах 160, 80 и 40 м и создал живую связь между Краснодаром и Тбилиси. Дело в том, что Анатолий (UF6FCP) очень болен, а помочь ему могли только в Краснодаре.

— Это яркий пример,— пишет далее UA6ADB,— богатства радиолюбителей независимо от национальности. Мы надеемся на выздоровление Анатолия, а также на выздоровление нашего больного общества.

ДИПЛОМЫ И ВЫМПЕЛЫ

Радиолюбительская аварийная служба Запорожской области Украины учредила вымпел. Чтобы его получить, необходимо провести три связи с базовой радиостанцией RE5Q на разных диапазонах или по одной при ее работе из трех разных QTH. Кроме того, соискатель получит диплом, если в его активе будет связь с RE5Q и тремя станциями членов РАС. Повторные QSO с членами РАС засчитываются, если они состоялись на разных диапазонах.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА НОЯБРЬ

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14									
	93	VK		14	14	21	21	21	21	14					
	195	ZS1			14	21	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	21	21	21	21	14			
	298	HP							21	21	21	14			
	311A	W2							21	21	21	14			
	344П	W6													
UA1 (с центром в С.-Петербурге)	8	KH6				14									
	83	VK			21	21	21	21	21	14					
	245	PY1				14	21	28	28	28	21	14			
	304A	W2							[illegible]	21	14				
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14									
	104	VK		14	21	28	28	21	21	14					
	250	PY1				14	21	28	28	28	21	14			
	299	HP							21	28	21	14			
	316	W2							14	21	14				
	348П	W6													
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	14	28	28	28	28	21	14						
	287	PY1				14	21	28	21	14					
	302	G					21	21	21	14					
	343П	W2							14	14					
UA0 (с центром в Иркутске)	36A	W6													
	143	VK	21	28	21	21	21	21	14						
	245	ZS1		14	14	21	21	21	14						
	307	PY1					21	21	21	14					
	359П	W2	14	21											
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2												14	14
	56	W6	28	21	14								14	21	28
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14					21	21
	333A	G				14	14								
	357П	PY1													

В ноябре при средней солнечной активности (W=97) ожидается типично зимнее прохождение. В дневное время будут «открыты» диапазоны 28 и 21 МГц.

На протяженных трассах, проходящих через полярную шапку и авроральную зону, прохождения практически не будет.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

●

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)



ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

CW ключ - автомат

Пожалуй, все работающие в эфире читатели журнала «Радио» помнят статью Е. Кургина (UG6AD) «Автоматический ключ с памятью» [1]. Сотни радиолюбителей повторили эту конструкцию — кто с переделками, кто в «чистом виде».

Со дня публикации того материала прошло более десятка лет. За это время появились новые, более современные элементы. На их основе и сконструировано описываемое устройство. Его отличает высокая экономичность (среднее потребление тока от 5-вольтового источника всего около 1 мА), некритичность в выборе источника питания (подходит любой источник с напряжением от 3 до 15 В) и предельная простота — ключ содержит всего восемь микросхем. Хотя объем памяти небольшой — всего 256 бит, этого, как показала практика, вполне хватает для работы как в соревнованиях, так и при проведении повседневных связей. Ключ незаменим в портативной QRP аппаратуре.

Особенно интересен он будет ультракоротковолновикам. Если его подключить к маяку для настройки УКВ-аппаратуры [2], то последний, по-прежнему потребляя микромощность от батареи, сможет передавать не просто несущую, которую можно случайно спутать с пораженной точкой или несущей другого передатчика, а позывной и свое местонахождение.

Ключ будет подспорьем и при работе через метеоры. Благодаря применению на его выходе транзистора вместо традиционного реле возможна работа ключа на скоростях в несколько тысяч знаков в минуту без искажения выходной информации.

Ключ отличается оперативностью в работе. Если включен режим чтения из ОЗУ, то для его прекращения никаких переключений делать не нужно. Можно сразу начинать работать с манипулятора — ОЗУ отключится при первом же нажатии манипулятора. В ключе предусмотрен слуховой контроль заполнения памяти, совмещенный с контролем своей передачи.

Принципиальная схема электронного ключа показана на рис. 1.

На элементах DD1.1 и DD1.2 собран тактовый генератор, час-

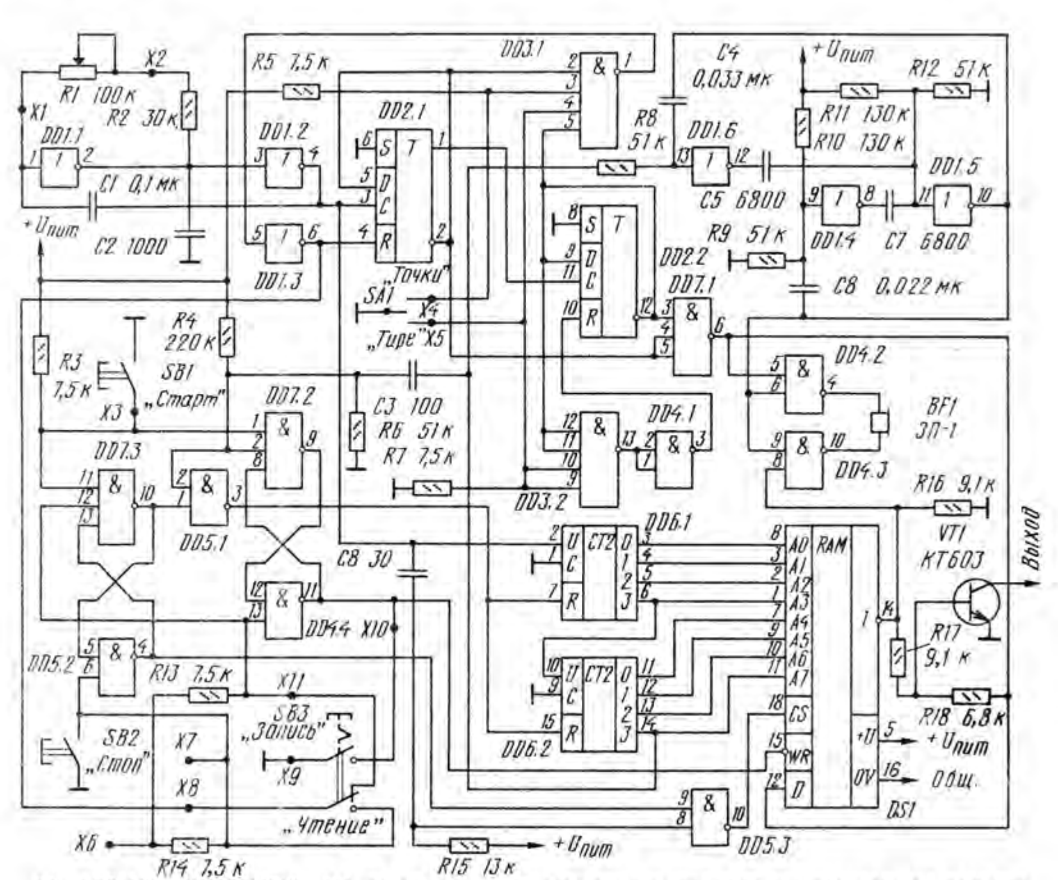
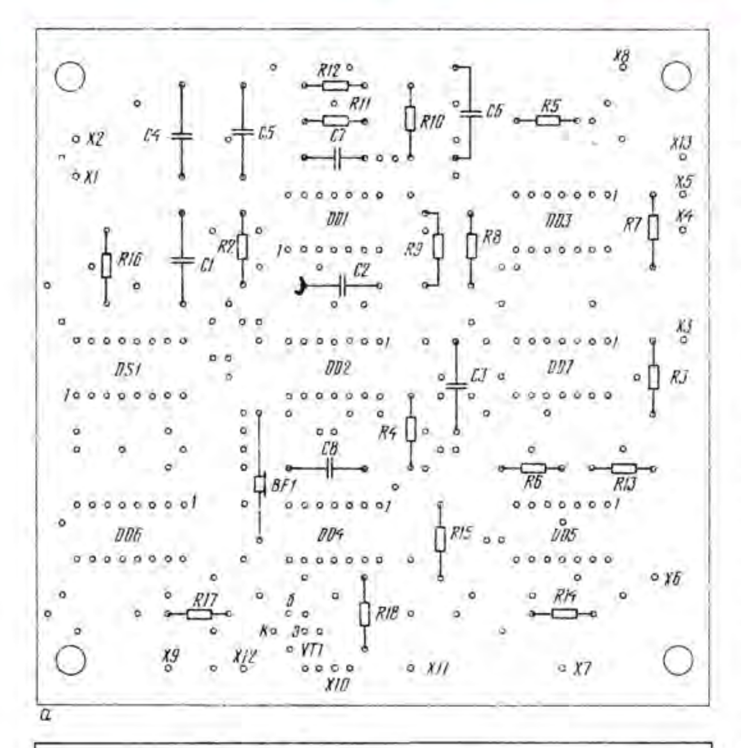


Рис. 1

на КМОП микросхемах



а

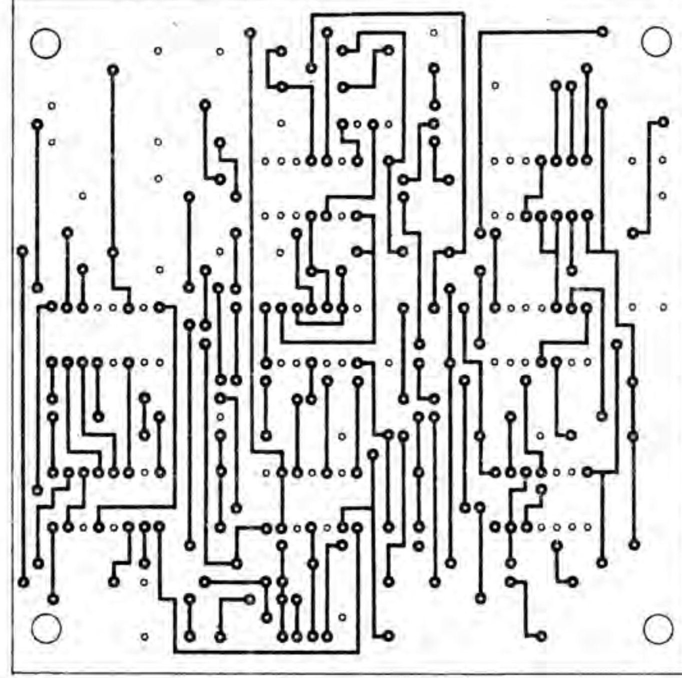

б

Рис. 2

тоту которого можно регулировать переменным резистором R1 «Скорость». С инверсных выходов триггеров DD2.1 (точки) и DD2.2 (тире) части знаков складываются в элементе DD7.1. С его выхода информация в виде точек и тире поступает на два выходных устройства и вход микросхемы ОЗУ DS1.

Первое выходное устройство представляет собой непрерывно работающий генератор звуковой частоты на инверторах DD1.4—DD1.6 и элементах 2И-НЕ DD4.2 и DD4.3. Излучатель BF1 работает только в том случае, если на выводе 5 элемента DD4.2 появится уровень логической 1, т. е. поступит информация с выхода электронного ключа. Аналогично функционирует и элемент DD4.3 с той лишь разницей, что открывающая его информация приходит не с выхода собственно ключа, а с выхода ОЗУ DS1. Выходы ключа и ОЗУ через резисторы R17 и R18 соединены с базой транзистора VT1, работающего в ключевом режиме. Это и есть второе выходное устройство. Коллектор и эмиттер этого транзистора включены непосредственно в цепь манипуляции передатчика или трансивера вместо обычно используемого для этой цели реле. Нужно только при подключении определить вольтметром полярность напряжения на гнездах передатчика «ключ» и обеспечить подключение эмиттера транзистора VT1 к минусовой цепи, а коллектора — к плюсовой. Напряжение на гнездах ключа трансивера не должно превышать допустимого напряжения коллектор — эмиттер транзистора VT1. К примеру, транзистор КТ630 позволяет манипулировать ламповый трансивер UW3DI.

Адреса для ОЗУ DS1 устанавливаются счетчиками DD6.1 и DD6.2, управляющие импульсы на которые подаются с тактового генератора. С элемента DD5.1 поступает импульс, возвращающий счетчики в исходное состояние.

Переключатель рода работ, кроме кнопочных переключателей SB1—SB3, составляют также логические элементы DD7.2, DD7.3, DD5.1, DD5.2, DD4.4 и DD3.1. Из элементов DD5.2 и DD7.3 образован RS-триггер с тремя входами и двумя выходами. Выходным сигналом этого триггера является сигнал включения — отключения микросхемы памяти DS1. ОЗУ К561РУ2 относится к разряду тактируемых, и потому этот сигнал используется не не-

посредственно, а лишь как разрешающий (через элемент DD5.3) прохождение импульсного сигнала CS, который получается из дифференцированных импульсов тактового генератора, инвертированных элементом DD5.3. На элементах DD7.2 и DD4.4 собран RS-триггер, управляющий режимами записи в ОЗУ и считывания из него. У этого триггера имеется общий вход с элементом DD5.1, который управляет установочным входом адресных счетчиков.

После включения питания и кратковременного нажатия кнопки «Стоп» счетчики остановлены, находятся в исходном состоянии, ОЗУ выключено уровнем логической 1 на выходе элемента DD5.3, импульсы CS через него не проходят. Если установлен режим записи, то на выводе 15 микросхемы DS1 присутствует уровень логической 1. При первом же нажатии манипулятора SA1 на выходе элемента DD1.3 появляется сигнал «Есть манипуляция». С его приходом оба RS-триггера переходят во второе устойчивое состояние. При этом разрешается работа счетчиков уровнем 0 на их входах R; подается импульсный сигнал на вход CS, на вход WR ОЗУ поступает уровень логической 1 и оно переходит в режим записи. После заполнения всего объема ОЗУ короткий отрицательный импульс с конденсатора C3 поступает на вывод 2 элемента DD7.2 и переключает RS-триггер в другое устойчивое состояние. На входе WR микросхемы DS1 появляется уровень логического 0, устанавливающий режим чтения. Так будет продолжаться многократно, до тех пор, пока не будет нажата кнопка SB2 «Стоп». Кнопкой SB1 «Старт» можно возобновить считывание. Если кнопку «Стоп» не нажимать, то можно отредактировать запись «на ходу», начав работу с манипулятора сразу, как только прозвучит верно записанный фрагмент, и «стерев» таким образом всю следующую за ним неправильно переданную информацию.

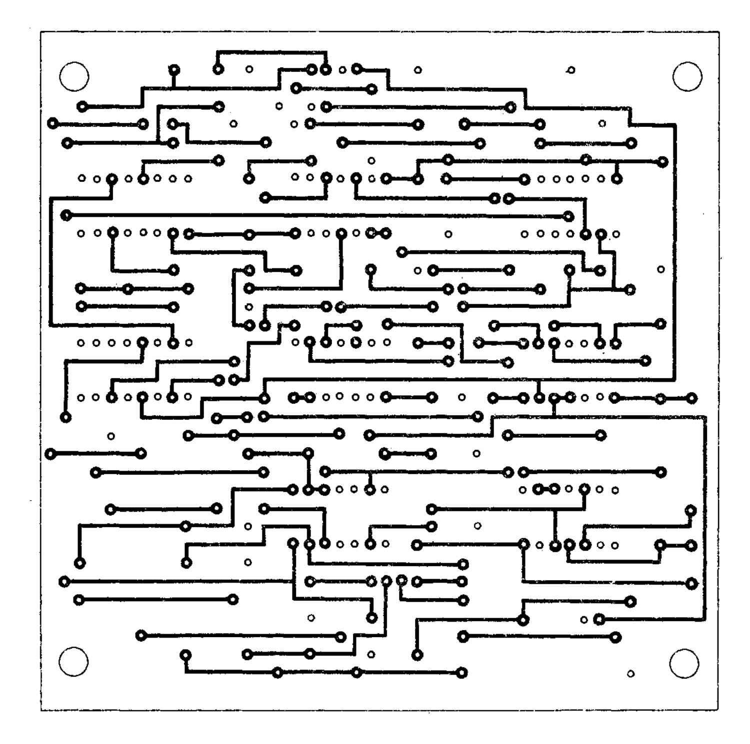


Рис. 3

Рассмотрим другую ситуацию. Кнопочный переключатель SB3 находится в положении «Чтение», а остальные органы управления в исходном положении, описанном выше (питание включено, кнопка SB2 была кратковременно нажата, манипулятор SA1 в среднем положении). В этом случае, как и прежде, счетчики остановлены, ОЗУ отключено. Если теперь нажать на кнопку SB1 «Старт», то на вывод 16 микросхемы DS1 будет подаваться сигнал CS выборки матрицы, а на счетчики придет разрешение на счет. На выводе 15 ОЗУ установится уровень логического 0, соответствующий режиму чтения. С вывода 14 микросхемы DS1 информация поступит на выходные устройства. Работает излучатель BF1, транзистор VT1 манипулирует сигнал передатчика. Чтение можно прервать, нажав на кнопку SB2 «Стоп» или начав работу с манипулятора.

Скорость передачи регулируют переменным резистором R1 в пределах 40—200 знаков в минуту. Любители метеорных связей могут вместо конденсатора C1 установить кнопку П2К с фиксацией и дополнительный конденсатор с меньшей, чем у C1, емкостью. Теперь ключ будет иметь два диапазона скоростей — один прежний и второй новый 400—2000 знаков в минуту. Провода, подключенные к дополнительной кнопке, должны быть минимальной длины и свиты друг с другом. Эта рекомендация относится также к монтажу резистора R1 и манипулятора SA1. Такие меры позволят избежать сбоев в работе из-за высокочастотных наводок мощного передатчика. Параллельно цепи питания ключа желательно включить оксидный конденсатор емкостью 20...100 мкФ.

Генератор самоконтроля, собранный на элементах DD1.4—DD1.6, несколько необычен. Он вырабатывает одну из двух частот в зависимости от уровня постоянного напряжения на левом по схеме выводе резистора R8. Когда информация записывается в ОЗУ или считывается из него, оператор контролирует свою передачу на слух. При достижении 128-го адреса на выводе 14 счетчика DD6.2 устанавливается уровень логической 1. Оператор при этом слышит понижение тона генератора самоконтроля. С достижением 256-го адреса постоянное напряжение на выводе 14 микросхемы DD6 падает до уровня логического 0 и генератор меняет тон на прежний. Если необходимо контролировать достижение не половины, а трех четвертей объема памяти, то нужно сделать следующее. Выводы резервного элемента микросхемы DD4 (DD4.4) следует соединить с выводами 10 и 11 микросхемы DS1. Левый по схеме вывод резистора R8 отключить от всех цепей и соединить его с выходом элемента DD4.4. Теперь звучание генератора самоконтроля изменится, когда до конца памяти останется 64 бита. Поскольку введенный в ключ новый элемент инвертирует входной сигнал, тон генератора в этом случае будет не понижаться, а повышаться.

Если требуется иметь более громкий сигнал самоконтроля, можно соединить перемычкой выводы 4 и 10 микросхемы DD4. Еще большей громкости можно

достичь, если установить частоту генератора равной частоте собственного резонанса излучателя BF1.

Собранный без ошибок ключ работает сразу. Грубо скорость передачи устанавливают подбором конденсатора C1. Частоту генератора самоконтроля подбирают, заменяя конденсаторы C5 и C6.

В конструкции использованы резисторы МЛТ-0,125 (МЛТ-0,25); конденсаторы — КМ, КТ, КД (можно и других типов, подходящие по габаритам). Кнопочные переключатели SB1 и SB2 без фиксации, SB3 — с фиксацией положения. В качестве элемента BF1 можно использовать любой высокоомный излучатель, например, ЗП-1 или капсюль от слухового аппарата. Микросхемы серии К561 можно заменить соответствующими аналогами из серий 564, К154 или К176. В случае применения последней микросхему DD3 К561ЛА8 можно заменить не только на К176ЛА8, но и на К176ЛП12. При этом появится еще один неиспользуемый инвертор. Необходимо иметь в виду, что для питания микросхем серии К176 напряжение должно быть около 9 В.

Потребляемый ток в основном зависит от напряжения питания и сопротивления нагрузки BF1. При питании автоматического ключа от 5-вольтового источника ток, измеренный прибором ТЛ-4м в режиме непрерывно звучащего сигнала генератора самоконтроля, составил 1,5 мА. После нажатия на кнопку «Стоп» — около 0,4 мА.

Один из вариантов монтажа электронного ключа показан на рис. 2. Печатная плата из двустороннего стеклотекстолита имеет размеры 115×112,5 мм (на рисунке чертежи даны в масштабе отличном от 1:1). Топология платы очевидно далека от оптимальной, так как серьезной работы по рациональному размещению компонентов не проводилось. Однако монтаж получается просторным, дающим легкий доступ к любой детали. Шаг разводки проводников — 2,5 мм.

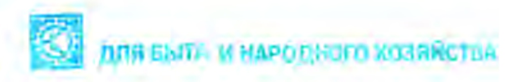
С. КЕМОВ (UA3IFI)

г. Тверь

ЛИТЕРАТУРА

1. Кургин Е. (UG6AD). Автоматический ключ с памятью.— Радио, 1981, № 2, с. 17—20.

2. Жутяев С. Любительская УКВ радиостанция / серия МРБ.— М.: Радио и связь, 1981.



О ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДОЗИМЕТРАХ

Загрязнение радиоизотопами обширных территорий было более чем достаточным основанием, чтобы радиолюбители принялись за разработку приборов радиационного контроля.

Редакция журнала «Радио» получает описания самых разных приборов такого назначения — от простых индикаторов, способных тем не менее мгновенно обнаружить многие источники радиации, о которых сообщали и продолжают сообщать средства массовой информации, до сложных приборов, не уступающих профессиональным в точности измерений.

Дозиметры, как теперь называют любые приборы, ориентирующие человека в радиационных полях, присланные на конкурс журнала «Радио», позволили проанализировать основные направления творчества радиолюбителей в этой области.

Структурная схема прибора, привлекающего наибольшее, пожалуй, внимание радиолюбителей, приведена на рис. 1. Здесь: $U_{пит}$ — микромощный источник питания счетчика Гейгера BD; R — резистор, ограничивающий ток разряда в счетчике при его возбуждении; C — конденсатор, разделяющий низковольтные цепи усилителя счетных импульсов (УСИ) и высокого напряжения на аноде счетчика; BF — телефон, динамическая головка или иной акустический излучатель.

Прибор, собранный по такой структурной схеме, делает, казалось бы, немногое — лишь «озвучивает» ионизирующую радиацию, трансформируя каждое элементарное возбуждение счетчика Гейгера в акустический импульс. Редкое фоновое пощелкивание (реакция счетчика на естественный радиационный фон в имп/мин — его паспортная характеристика) учащается, переходя в сплошной треск при приближении к источнику радиации.

Несмотря на простоту, такие приборы обладают высокой радиационной чувствительностью, мгновенной реакцией на изменение радиационной обстановки, высокой достоверностью своих «показаний» (контроль почти не поддающегося имитации радиационного фона возможен, очевидно, лишь при нормально работающем приборе). Все это, а также вообще «органолептическая» оценка потенциально опасных сред и полей, свойственная рецепторным системам человека, ни одна из которых не является «измерительным прибором», ставит такие приборы в особое, исключительное положение. В настоящее время «органолептический» режим работы вводится практически в любой, самый сложный бытовой дозиметр.

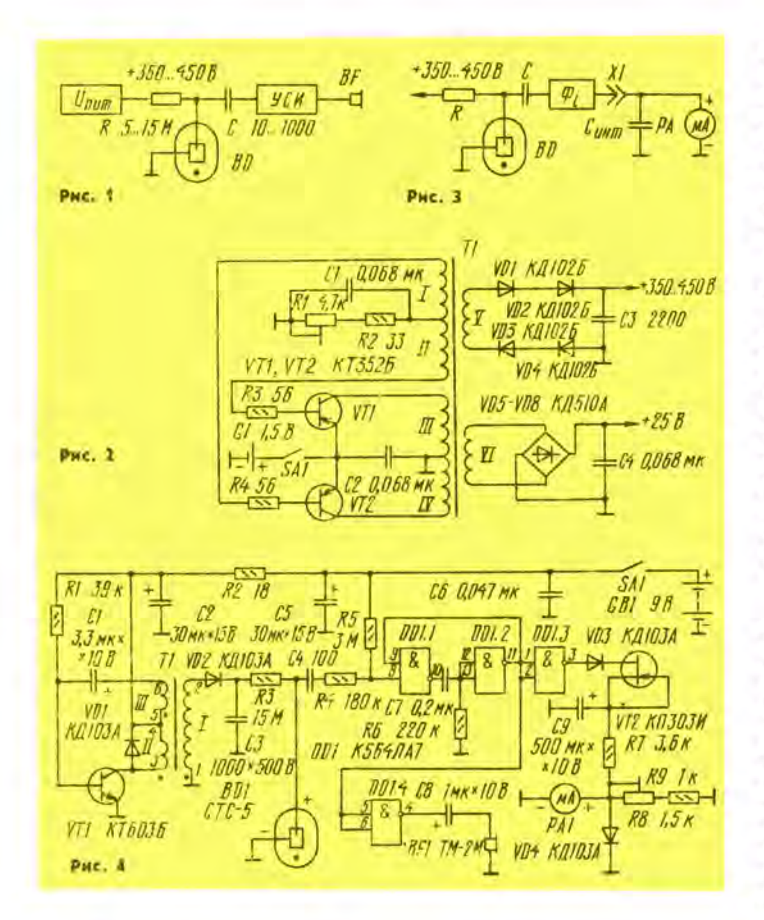
Из числа присланных на конкурс к таким приборам относится, например, миниатюрный индикатор радиации (рис. 2), разработанный **В. Солониным** из г. Конотопа Сумской области (отмечен поощрительной премией).

Отличительная особенность этого прибора — питание от одного гальванического элемента (на рис. 2 — G1). Высокое напряжение для питания счетчика СБМ-20 и низкое — для усилителя счетных импульсов формируется на выходе двухтактного преобразователя. Магнитопровод трансформатора T1 преобразователя — броневой типа Б14 из феррита 1500НМ или 2000НМ. Его обмотки I—IV содержат по 2 витка провода ПЭВ-2 0,1, обмотка V (наматывают первой) — 1000 витков и обмотка VI — 60 витков провода ПЭВ-2 0,05.

Другое направление в конструировании любительских дозиметров иллюстрирует структурная схема, показанная на рис. 3. Здесь: $Ф_1$ — формирователь, назначение которого состоит в том, чтобы каждое элементарное возбуждение счетчика Гейгера преобразовать в импульс тока с достаточно стабильными параметрами (амплитудой, длительностью, формой); $C_{инт}$ — интегрирующий конденсатор, напряжение на котором зависит от частоты импульсов, поступающих от счетчика; PA — микроамперметр на ток 50...100 мкА, шкалу которого градуируют (очень приблизительно) в мкР/ч или мкЗв/ч*. Иногда шкалу просто раскрашивают в

ПРИЗЕРЫ КОНКУРСА ЖУРНАЛА "РАДИО"

* Зв — зиверт. 1 мкР/ч=0,01 мкЗв/ч.



три цвета: зеленый, желтый, красный.

Чувствительность таких приборов зависит от длительности импульсов тока, заряжающих интегрирующий конденсатор $С_{инт}$. Однако длительность этих импульсов не может быть слишком малой, поэтому диапазон измерений невелик — при значительном увеличении скорости счета импульсы начинают «слипаться» и прибор занижает показания. При необходимости вести измерения в широком диапазоне возможных уровней радиации такие приборы делают многопредельными, устанавливая для каждого из пределов свои параметры импульса тока и значение емкости конденсатора $С_{инт}$.

Примером такого рода приборов может служить индикатор интенсивности ионизирующего излучения (рис. 4), присланный на конкурс **С. Санниковым** и **А. Бабиным** из Екатеринбурга (третья премия). В нем функцию формирователя выполняет одновибратор, собранный на элементах DD1.1, DD1.2. Длительность импульса задается постоянной времени R5 · C7 (примерно 40 мс), а ток в импульсе — режимом работы транзистора VT2.

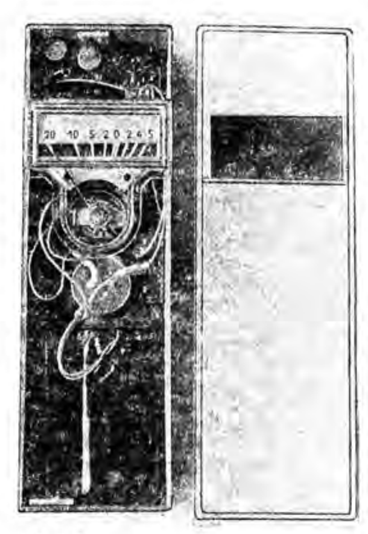


Рис. 5

Магнитопровод трансформатора T1 этого прибора — два кольца типоразмера К10×6×4,5 и К10×6×3 из феррита 2000НМ, склеенных вместе. Обмотка I (ее наматывают первой) — 530 витков провода ПЭВ-1 0,09, обмотка II — 8 витков ПЭВ-2 0,2, обмотка III — 3 витка провода ПЭЛШО 0,12. Перед намоткой ребра магнитопровода скругляют надфилем и обматывают его лавсановой лентой толщиной 0,01...0,02 мм; такой же слой изоляции должен быть и между обмотками I и II. Готовый трансформатор покрывают защитным лаком.

Конструкция прибора показана на рис. 5.

К сожалению, ее авторы допустили довольно часто встречающуюся ошибку: неверно выбрали тип диода VD2. Этот диод должен иметь обратное напряжение не менее 450 В и при том минимально возможный обратный ток (этот ток, как и ток утечки конденсатора C3, являясь нагрузочным для микромощного преобразователя, может многократно увеличить его энергопотребление). Обычно на это место ставят два последовательно включенных диода КД102А.

Третий вид любительских дозиметров характеризует структурная схема, приведенная на рис. 6. На ней блок Сч — цифровой счетчик, а Инд — индикатор его логического состояния; Т — таймер, управляющий работой всего устройства: устанавливает счетчик в исходное нулевое состояние, открывает его на определенное время для записи, управляет (если требуется) включением индикатора; $Ф_{и}$ — формирователь, предназначенный для преобразования импульсов, поступающих со счетчика Гейгера, в форму, пригодную для введения их в цифровой счетчик.

Такие приборы делают, как правило, однопредельными, так как диапазон измерений ограничен лишь разрядностью цифрового счетчика и быстродействием самого счетчика Гейгера (для СБМ-20 — около 4000 имп/с). Время, на которое таймер открывает счетчик, выбирают так, чтобы по его окончании на индикаторе оказалось бы число, отражающее результат измерения в тех или иных единицах. Из присланных на конкурс к таким приборам относятся измеритель интенсивности ионизирующего излучения **В. Дерюго** и индивидуальный измеритель интенсивности облучения **А. Немича**, отмеченные поощрительными премиями.

Почти во всех аппаратах такого рода важнейший их блок — счетчик-накопитель с индикатором — схемотехнически решается так, как показано на рис. 7. Если необходимо «зажечь» на индикаторе ту или иную децимальную точку, ее включают через инвертор. Ток, потребляемый таким блоком от источника питания напряжением 9 В (при относительно малых скоростях счета), не превышает 0,1 мА.

Еще один вид любительских до-

зиметрических приборов — для определения уровня радиационного загрязнения продуктов питания. Их структурная схема, как правило, такая же, как и изображенная на рис. 6. Основное же их отличие — в конструктивном оформлении (рис. 8).

В таких приборах используют торцевые счетчики Гейгера с большими слюдяными окнами, обладающие высокой чувствительностью к мягкому β- и даже α-излучению (СБТ-10, СИ8Б и др.). Образец исследуемого продукта помещают в специальную измерительную кювету, имеющую форму окна счетчика. Кювету фиксируют всегда в одном и том же по отношению к счетчику положении, причем так, чтобы поверхность образца (верхний срез кювета) находилась на расстоянии 5...10 мм от его торца.

Из всех методов определения радиационного загрязнения продуктов питания здесь наиболее подходит так называемый метод «толстого слоя». Суть метода в том, что толщину образца (глубину кюветы) выбирают такой, чтобы при прочих равных условиях дальнейшее увеличение его толщины не увеличивало показания прибора. Это будет в том случае, если пробег в образце даже самой «пробивной» ионизирующей частицы будет меньше его толщины.

Результат измерения — в общем числе импульсов $N_{общ}$, зарегистрированных прибором на отведенном для измерения временном интервале, будет, в первом приближении, состоять из трех слагаемых:

$$N_{общ}=N_{ф}+N_{к}+N_{заг},$$

где $N_{ф}$ — реакция прибора на естественный радиационный фон, $N_{к}$ — составляющая, обязанная калию, входящему в состав ряда пищевых продуктов, $N_{заг}$ — «вклад» радионуклидов, которых в исследуемом продукте могло бы и не быть...

Основной составляющей является $N_{ф}$ (в том случае, разумеется, если мы имеем дело не с очень уж большим загрязнением исследуемого продукта, выходящего из всяких норм). Это значит, что нам необходимо уметь достаточно точно определять ее значение (напомним, что $N_{ф}$ изменяется и во времени) с тем, чтобы, вычтя его из общего результата, можно было судить о всем остальном. Делается это обычно двумя дополняющими друг друга способами: а — счетчик Гейгера и образец помещают в свинцовый контейнер со стенками толщиной 20...30 мм (это уменьшает $N_{ф}$ в 4...5 раз); б — значительно увеличивают время измерения (увеличение экспозиции в n раз увеличивает точность измерений в $\sqrt{n}$).

Что же касается $N_{к}$, то в приборах такого типа, в принципе, невозможно отделить излучение калия-40 от близких ему по характеристикам излучения других ра-

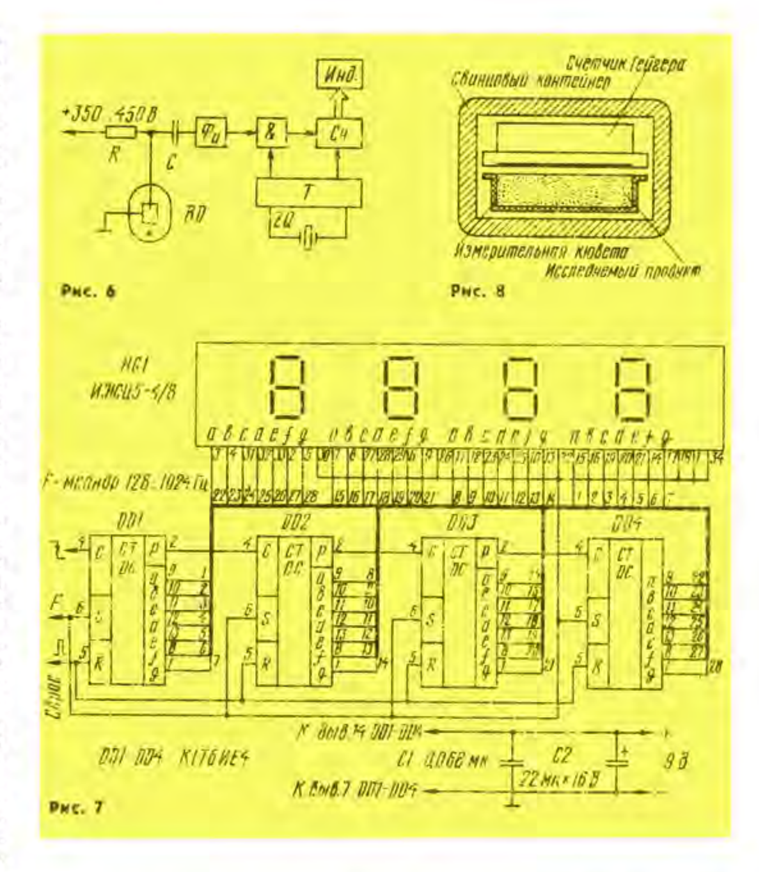


Рис. 6

Рис. 8

Рис. 7

дионуклидов. Но зная нормальное содержание калия в том или ином продукте питания, можно — пусть и усредненно — установить значение и этой составляющей.

Для калибровки таких приборов обычно используют химическое соединение с известным содержанием в нем калия (чаще — хлористый калий). При расчетах исходят из того, что один грамм чистого калия имеет радиоактивность 29,6 Бк (Бк, беккерель — единица радиоактивности, соответствующая одному распаду в секунду). Причина повышенной радиоактивности калия — его радиоизотоп калий-40, долевое содержание которого в естественной смеси изотопов калия (0,0118 %) и его активность достаточно велики.

Прибор, относящийся к этой категории дозиметров, выполненный, правда, в аналоговой технике, был представлен на конкурс **Е. Климчуком** (первая премия). Измерительная техника такого же назначения, например, цифровой прибор «Бета», является основной на дозиметрических пунктах санэпидемстанций.

Теперь о некоторых обстоятельствах, которые необходимо учитывать при конструировании любительских дозиметров, и, прежде всего, о градуировке приборов, регистрирующих внешнее излучение. К сожалению, здесь радиолюбители располагают лишь одним весьма нестабильным «эталоном» — уровнем естественного радиационного фона Земли и Космоса, среднее значение которого принимают обычно равным 15 мкР/ч. Градуировку прибора строят на предположении, что: а — фоновая импульсация счетчика Гейгера целиком и полностью зависит от его внешнего облучения, б — скорость счета линейно связана с уровнем его облучения. В первом приближении это может быть принято, но при условии, что сам счетчик не загрязнен (например, в процессе прошлой эксплуатации) и изготовлен из материалов, не содержащих радионуклиды в заметных (по своему излучению) количествах. Второе из этих условий объясняется тем, что, к сожалению, у нас уже появились счетчики, изготовленные полукустарно, из случайных материалов.

Важно здесь и еще одно обстоятельство. Дело в том, что спектральный состав естественного радиационного фона может значительно отличаться от спектра излучения неизвестного нам, как правило, по составу радионуклидов радиационного загрязнения. И тогда на результатах измерения может сказаться та характеристика счетчика Гейгера, которую специалисты называют «ходом с жест-

Таблица ослабления излучения радия-226 некоторыми конструкционными материалами (для счетчика Гейгера типа СБМ-20)

Материал	Толщина, мм	Кратность ослабления
Дюралюминий	1,4	9,5
Стеклотекстолит фольгированный (односторонний)	1,5	7
Полистирол ударопрочный	2,0	4
Изоляционная лента ПХЛ	0,25	1,3
Пленка полиэтиленовая	0,05	1,1
Фольга алюминиевая	0,02	1,02

Спектр β, γ-излучения Ra-226 (со всеми его дочерними): E_β — <0,01...3,25 МэВ, E_γ — 0,047...1,764 МэВ.

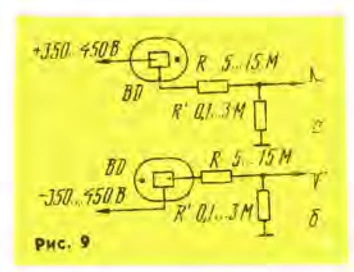


Рис. 9

костью»: зависимость скорости счета от энергии — «жесткости» — возбуждающих счетчик частиц или квантов. Зависимость эта может быть значительной. Так, например, чувствительность счетчика СБМ-20 на энергетическом интервале γ-квантов 0,05...1,2 МэВ изменяется почти в четыре раза.

Поскольку счетчик Гейгера является лавинным прибором, то судить об энергии частицы, послужившей причиной очередного его срабатывания — например, по форме импульса тока — не представляется возможным (уверенность, что такая зависимость «должна» быть, подводит многих). И соответственно, в принципе, оказывается невозможной оперативная коррекция «хода с жесткостью». Ее можно осуществить, лишь перекрыв радиационный поток пассивным фильтром, жесткостная характеристика которого имеет обратный по отношению к счетчику характер. Именно такими фильтрами и отличаются дозиметры промышленного изготовления от любительских.

Но вовсе не очевидно, что этому примеру нужно следовать (не говоря уж о том, что из графиков «ход с жесткостью» и корректирующих фильтров предприятия, выпускающие дозиметры, сделали что-то вроде промышленного секрета...). И дело даже не в том, что корректирующие фильтры далеко не идеально выглаживают жесткостную характеристику счетчика — такие фильтры обязаны отрезать все те участки спектра, измерения в которых вести данным прибором не намерены. Так, откорректированный СБМ-20, без фильтра реагирующий на излучение стронция-90, с фильтром практически теряет эту свою способность. Следует ли жертвовать этим ради некоторого увеличения точности измерения (приблизительно в два раза) и в любительских дозиметрах — не очевидно. Особенно имея в виду официальный статус бытовых дозиметров, в том числе и промышленного изготовления, показания которых никого и не чему не обязывают.

Другое обстоятельство, которое радиолюбители обычно не учитывают должным образом — экранирующее влияние корпуса прибора. Из приведенной здесь таблицы видно, что далеко не всегда этим влиянием можно пренебречь. В стенке корпуса, примыкающей к счетчику Гейгера, следует делать вырезы-окна, которые можно лишь затянуть тонкой пластиковой пленкой или фольгой. Но и то, если счетчик не предназначен для регистрации мягкого β- или α-излучения, - здесь недопустимо любое перекрытие окон.

И последнее. Обычно счетчик Гейгера включают так, как на вышеприведенных схемах радиометров. Но в радиолюбительских конструкциях, в том числе и конкурсных, встречаются и иные способы его включения (рис. 9), имеющие, казалось бы, явное преимущество — прямую, т. е. без разделительного конденсатора связь с относительно низкоомной нагрузкой, находящейся под нулевым напряжением. Здесь следует иметь в виду, что прибор, в котором счетчик включен по схеме на рис. 9,а, будет обладать повышенной чувствительностью к импульсным электрическим наводкам («радиацию» такого происхождения уже обнаруживали...). При включении же счетчика по схеме рис. 9,б определенную опасность представляет случайное касание катода — электрода большого размера, находящегося под высоким напряжением.

Ю. ВИНОГРАДОВ

г. Москва

ДЛЯ БЫТА И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

УМС на корпусе микросхемы, внешне похожей на микросхемы серий К155, К176, К561,— начальные буквы слов «Устройство Музыкального Синтезатора». Это значит, что такая микросхема может стать основой электронного устройства, создающего звуки, имитирующие музыкальные мелодии.

Выпуск микросхем серии УМС начался сравнительно недавно. Но они уже успели завоевать у радиолюбителей популярность, так как могут использоваться для электромузыкальных квартирных звонков, будильников, музыкальных шкатулок. Надо лишь дополнить микросхему УМС кварцевым резонатором на частоту 23,768 кГц, транзистором, динамической головкой и, конечно, источником питания.

Основным узлом всех электромузыкальных звонков служит генератор, вырабатывающий сигналы звуковой частоты. Изменяя частоту генератора, например, включая и выключая его в определенной последовательности, можно сымитировать короткую, в несколько музыкальных тактов, мелодию. В более сложных звонках устройство управления звуковым генератором образуют тактовый RC-генератор, счетчик импульсов и коммутатор-дешифратор с набором резисторов, поочередно подключаемых к генератору, что и вызывает изменение его частоты.

Но функцию коммутатора сигналов генератора музыкального звонка может выполнять также и программируемое запоминающее устройство — ПЗУ. Такой способ формирования сигналов позволяет расширить возможности музыкального звонка за счет увеличения объема памяти ПЗУ и тем самым увеличить число мелодий и их длительность. Чтобы смонтировать такой звонок, потребуется пять-шесть микросхем малой и средней степени интеграции или... всего одна микросхема УМС.

Микросхемы серии УМС — это ПЗУ, запрограммированные при изготовлении таким образом, чтобы частота сигналов генераторов, встроенных в микросхему, изменялась в соответствии с той

Разработано в лаборатории журнала "Радио"

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ АВТОМАТ

Дорогая редакция!

Товарищ по школе подарил мне на день рождения микросхему, на корпусе которой написано УМС8. Это, сказал он, настоящий «музыкальный автомат». А вот как и что с ней можно сделать — не знает. Поспрашивал у ребят, тоже радиолюбителей, но и они ничего конкретного не могли посоветовать.

Расскажите, пожалуйста, об этой микросхеме и ее назначении.

В. ПРОХОРОВ

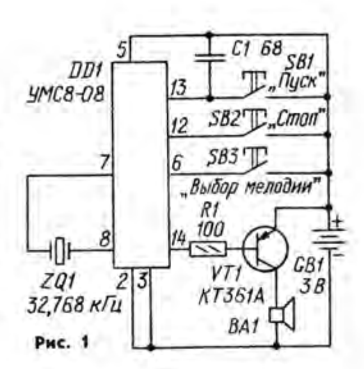


Рис. 1

На письмо В. Прохорова из г. Павловска Воронежской области, а писем с подобными вопросами в редакции накопилось немало, отвечает один из активистов радиолаборатории нашего журнала.

или иной музыкальной фазой. Продолжительность и «репертуар» запрограммированных или, как иногда говорят, «зашитых» в ПЗУ мелодий разных микросхем этой серии различны. Некоторую информацию об этом дают цифры в обозначениях на корпусах УМС. Так, например, микросхемы УМС7 и УМС8 содержат отрывки мелодий двух вальсов и прерывистый сигнал частотой 1 кГц (будильник), УМС7-01 и УМС8-01 — три фрагмента песен военных лет, УМС7-03 — два отрывка детских песен, УМС8-05 и УМС8-08 — восемь музыкальных фраз из разных популярных произведений.

Цоколевка и назначение выводов микросхем УМС7 и УМС8 одинаковые. И если в конструируемом устройстве использовать стандартную панельку для включения микросхемы, это позволит только сменой микросхемы заменять «программы» его мелодичных сигналов.

Схема возможного варианта такого устройства приведена на рис. 1. Микросхема DD1 может быть любой из серии УМС. Источником питания служат два элемента 316, 332 или 343, соединенные последовательно. Плюсовой проводник источника питания соединяют с выводом 5 микросхемы, а минусовый — с выводами 2 и 3. В ждущем режиме микросхема потребляет 5... 20 мкА, поэтому выключатель питания необязателен.

Выводы 7 и 8 предназначены для подключения кварцевого резонатора ZQ1 на частоту 32,768 кГц — любого из резонаторов, используемых в электронных часах. Он стабилизирует частоту генератора, встроенного в микросхему.

Устройство запускают кратковременным нажатием на кнопку SB1 «Пуск». Этот сигнал высокого уровня на выводе 13 микросхемы удерживает работу генератора до конца мелодии. Чтобы остановить звучание мелодии, достаточно кратковременно нажать на кнопку SB2 «Стоп», а чтобы мелодию сменить — на кнопку SB3 «Выбор мелодии».

Вывод 14 (или 1) микросхемы — выход звукового сигнала. Снимаемый с него сигнал подают через резистор R1 на базу транзистора VT1 для усиления. Динамическая головка BA1 преобразует усиленный сигнал звуковой частоты в звук.

Резистор R1 ограничивает ток базы транзистора, а конденсатор C1 предотвращает случайный запуск устройства от электрических помех, возникающих в его цепях.

Микросхему, кварцевый резонатор, транзистор, резистор и конденсатор можно смонтировать на печатной плате размерами 20×30 мм (рис. 2), выполненной из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1,5...2 мм. Резистор R1 — МЛТ, конденсатор C1 — КМ4. Транзистор VT1 может быть любым из серий КТ361, МП25, МП42, КТ814, кнопки SB1—SB3 — КМ1.1 или МП3-1, динамическая головка BA1 — мощностью 0,5—1 Вт, со звуковой катушкой сопротивлением 8...10 Ом. Если все детали исправны и нет ошибок в монтаже, устройство не требует никаких регулировок и начинает работать сразу после включения источника питания.

Микросхемы УМС работоспособны и при напряжении источника питания 1,5 В — одного элемента 316 или 332, но громкость звучания мелодии в этом случае будет несколько слабее.

Конструктивное решение устройства зависит от того, где и как его предполагается использовать. Если оно должно стать квартирным звонком, то монтажную плату, динамическую головку и источник питания можно разместить внутри пластмассового корпуса подходящих размеров, кнопки SB2 и SB3 — на одной из сте-

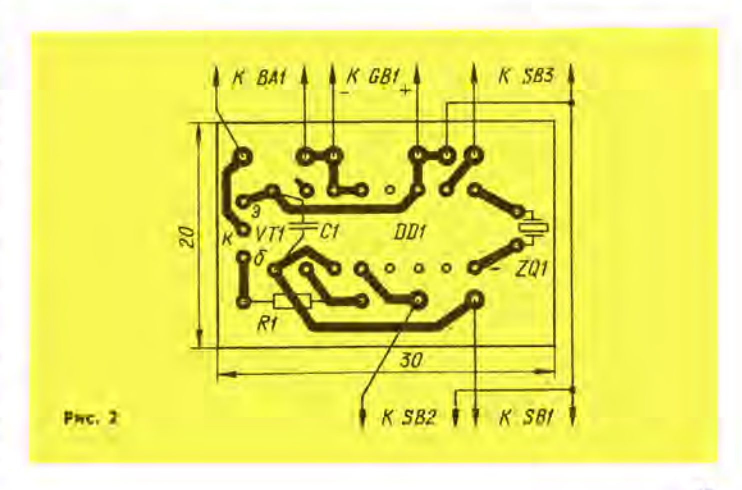


Рис. 2



Рис. 3

нок этого корпуса, а кнопку SB1 «Пуск» — снаружи входной двери. Примером такой конструкции может быть показанная на рис. 3. В ней постоянный резистор R1 заменен переменным типа СП-I с номинальным сопротивлением 10 кОм, который включен реостатом. Пользуясь им, можно регулировать громкость звука.

Для младшего брата или сестренки можно смастерить музыкальную шкатулку — стóит поднять крышку, и из шкатулки зазвучит мелодия. В таком варианте автомата пусковую кнопку (SB1) размещают внутри корпуса с таким расчетом, чтобы ее контакты при открывании шкатулки замыкались. Мелодия, повторяясь, будет звучать до тех пор, пока шкатулку не закроют.

Шкатулку можно превратить в копилку денежных монет разного достоинства. Для этого в верхней стенке ее корпуса, склеенного из фанеры или оргалита, надо пропилить узкое прямоугольное отверстие по длине диаметра пятикопеечной монеты. Вдоль длинных сторон отверстия изнутри укрепить пластинки, вырезанные из тонкого пружинящегося металла (например, бронзы), а под ними (на дне корпуса) — отсек для монет. Монета, опущенная в копилку, будет замыкать собой эти контакты и тем самым запускать генератор микросхемы музыкального автомата.

Вот, собственно, то немногое, что можно рассказать о появившихся недавно микросхемах УМС.

Д. ФЕДЕНКО

г. Москва



ЗАРЯДНО-ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Для питания малогабаритной радиоэлектронной аппаратуры, измерительной техники широко используют герметичные никель-кадмиевые аккумуляторы, обеспечивающие сравнительно высокую удельную электроемкость и удобство эксплуатации. При соблюдении правил зарядки они служат несколько лет и выдерживают более 1000 циклов зарядка-разрядка.

Однако выпускаемые промышленностью зарядные устройства, например «Электроника ЗУ-01» (для аккумуляторов ЦНК-0,45), не всегда позволяют реализовать потенциальную долговечность аккумуляторов. Ток зарядки обычно не стабилизирован и изменяется с колебаниями напряжения в сети. Отсутствует индикация контакта между аккумуляторами заряжаемой батареи. Время зарядки пользователь должен контролировать самостоятельно, что особенно обременительно при зарядке с перерывами и часто приводит к перезарядке и выходу аккумуляторов из строя.

Кроме того, существует технологический разброс емкостей аккумуляторов, возрастающий в процессе их старения. В результате при эксплуатации батареи необходимость ее зарядки определяется моментом полной разрядки того из аккумуляторов, который обладает наименьшей емкостью.

Поскольку при зарядке батареи количество электричества определяется исходя из предположения о полной разрядке всех ее аккумуляторов, то те из них, которые обладают наибольшей емкостью, перезаряжаются и срок их службы сокращается. Поэтому желательно перед началом зарядки батареи довести каждый ее аккумулятор в отдельности до нормированной полной разрядки, которая для никель-кадмиевых аккумуляторов характеризуется напряжением 1 В.

В описываемом зарядно-питающем устройстве (см. схему) учтены отмеченные недостатки и высказанные пожелания. Кроме того, предусмотрена возможность питания от него аппаратуры независимо от процесса зарядки аккумуляторной батареи.

Устройство состоит из блока питания, стабилизатора тока зарядки, таймера и узла разрядки одиночных аккумуляторов. Блок питания образуют сетевой трансформатор T1, выпрямительный мост на диодах VD3—VD6, фильтрующий конденсатор C1, стабилизатор напряжения на транзисторе VT1 и стабилитроне VD7. Стабилизатор служит для питания аппаратуры, подключаемой к разъему X1. Выходное напряжение в пределах 0...6 В устанавливают переменным резистором R3.

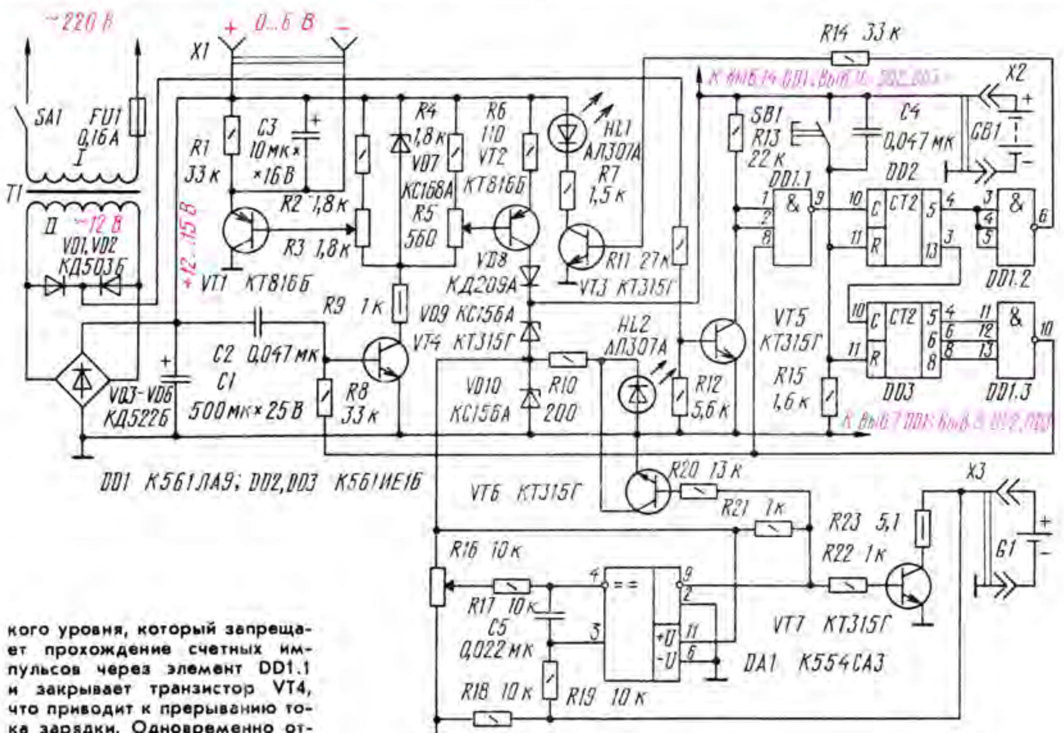
Транзистор VT2 вместе со стабилитроном VD7 и резистором R6 образуют стабилизатор зарядного тока. Необходимый уровень тока зарядки устанавливают резистором R5. Рекомендуемый ток зарядки указывают в паспорте аккумулятора. Обычно он соответствует, при 16-часовом режиме зарядки, в амперах, одной десятой от емкости, выраженной в ампер-часах. Заряжаемую батарею GB1, составленную из трех — шести однотипных аккумуляторов, подключают к гнездам разъема X2.

Стабилизатор тока поддерживает установленный ток зарядки независимо от числа аккумуляторов батареи и колебаний напряжения сети с погрешностью, не превышающей ±2 %. В случае нарушения контакта между аккумуляторами напряжение на гнездах разъема резко возрастает, в результате чего последовательно соединенные стабилитроны VD9 и VD10 открываются и загорается светодиод HL2, сигнализируя о неисправности в зарядной цепи.

Таймер выполнен на микросхемах DD1—DD3 серии К561. Пульсирующее напряжение частотой 100 Гц, снимаемое с выхода выпрямителя на диодах VD1, VD2, поступает на формирователь прямоугольных импульсов, состоящий из транзисторного ключа VT5 и логического элемента DD1.1, а с его выхода — на вход 21-разрядного счетчика, образованного микросхемами DD2 и DD3. Перед зарядкой счетчик обнуляют нажатием на кнопку SB1. По истечении 16 часов зарядки батареи на выходе элемента DD1.3 формируется сигнал низкого уровня, который запрещает прохождение счетных импульсов через элемент DD1.1 и закрывает транзистор VT4, что приводит к прерыванию тока зарядки. Одновременно отключается питание внешней нагрузки блока, например радиоприемника, что также служит сигналом об окончании зарядки батареи аккумуляторов.

Состояние счетчика импульсов индицируется светодиодом HL1. Во время зарядки он светится прерывисто, с частотой 2 Гц, а по окончании зарядки непрерывно.

Устройство допускает зарядку батареи аккумуляторов с длительными перерывами, например, из-за пропадания сетевого напряжения. При этом информация о фактической продолжительности зарядки сохраняется в счетчиках, питающихся в это время напряжением заряжаемой батареи (в статическом состоянии микросхемы потребляют пренебрежимо малый ток).



Узел устройства, выполненный на интегральном компараторе напряжения DA1 и транзисторных ключах VT6 и VT7, предназначен для одиночной разрядки аккумулятора, подключаемого к разъему X3. На инвертирующем входе компаратора переменным резистором R16 устанавливают напряжение 1 В. Если напряжение разряжаемого аккумулятора окажется больше 1 В, то откроется транзистор VT7 и через него и токоограничительный резистор R23 аккумулятор будет разряжаться до тех пор, пока его напряжение не снизится до заданного значения. После этого транзистор VT7 закрывается и разрядка аккумулятора прекращается. Закрывается и транзистор VT6, в результате чего зажигается светодиод HL2, сигнализируя об окончании разрядки.

Одновременная работа устройства в режиме зарядки и разрядки не предусмотрена.

По длительности разрядки аккумуляторов можно косвенно оценить разброс их емкостей. Если емкость какого-то аккумулятора существенно снижена, его целесообразно заменить.

После установки аккумуляторной батареи на зарядку светодиод HL2 должен погаснуть. Затем кратковременно нажимают кнопку SB1, чтобы обнулить счетчики DD2, DD3 и запустить таймер. Светодиод HL2 должен гореть прерывисто. Через 16 ч непрерывной зарядки батарею можно отключить от разъема X2, предварительно убедившись в непрерывном свечении индикатора HL1. В таком состоянии прибор может находиться продолжительное время.

Сетевой трансформатор T1, использованный в описанном устройстве — ТС-10-1. Подойдет любой аналогичный, имеющий вторичную обмотку на напряжение 12...15 В и максимальный ток 150...200 мА. Мощные транзисторы VT1, VT2 следует установить на небольшие теплоотводы.

Настройка зарядно-питающего устройства сводится к установке требуемых значений выходного напряжения стабилизатора блока питания и тока зарядки общеизвестными методами.

В. ШАМИС

г. Черкассы



В журнале уже была опубликована статья о структуре и работе так называемых цифровых одновибраторов — В. Перлов «Стабильный одновибратор» («Радио», 1990, № 12, с. 56—59). Мы предлагаем вниманию читателей еще одну работу, посвященную этому же классу импульсных устройств. В ней показаны новые возможности применения цифровых одновибраторов, даны практические варианты их построения, рассмотрены временные соотношения. В статье В. Перлова разработанные им устройства представлены как универсальные формирователи отрезков времени, способные удовлетворять самым различным практическим целям. Автор же помещенной ниже статьи А. Межлумян, наоборот, считает целесообразным оптимизировать схемотехнику одновибратора под ту или иную конкретную задачу. Характерно и различие в принципах проектирования у авторов этих двух работ. Так, одновибраторы А. Межлумяна могут быть выполнены без дифференцирующих цепей. Какой из этих конструкторских подходов имеет больше прав на существование — решат сами читатели. Считаем нужным отметить, что работа над этой статьей была закончена автором задолго до выхода в свет публикации В. Перлова.

ЦИФРОВЫЕ ОДНОВИБРАТОРЫ

Цифровой одновибратор по сравнению с аналоговым обладает рядом существенных преимуществ. Например, если рабочий интервал длительности формируемых им импульсов ограничен снизу только быстродействием применяемых электронных элементов (как и у аналоговых одновибраторов), то ограничения сверху практически нет, можно получить длительность и в несколько десятков лет. Для цифровых одновибраторов практически отсутствует параметр «время восстановления», поскольку время от спада импульса до возможности следующего запуска чрезвычайно мало и зависит только от быстродействия элементной базы.

При работе цифрового одновибратора с кварцованным генератором тактовой частоты возможно обеспечить высокую стабильность длительности выходных импульсов, что позволяет применять этот «тандем» в точных измерительных устройствах. Кварцованный цифровой одновибратор позволяет создать аналоговые частотомер и тахометр, точность которых практически будет определять только погрешность аналоговых индикаторов. Его применение в качестве генератора времени счета в цифровом частотомере увеличивает точность измерения на единицу младшего разряда за счет синхронизации начала времени счета с приходом первого импульса.

Цифровые одновибраторы обладают и большой гибкостью, которая дает возможность без существенного усложнения получить ряд дополнительных режимов работы.

Принцип работы цифрового одновибратора поясняет функциональная схема, показанная на рис. 1. Устройство содержит генератор G1 тактовых импульсов, счетчик импульсов DD1 и оконечный триггер DD2. В течение времени ожидания триггер DD2 находится в нулевом состоянии, сигнал высокого уровня с его инверсного выхода блокирует работу регистра DD1 по входу R.

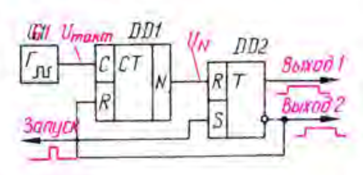


Рис. 1

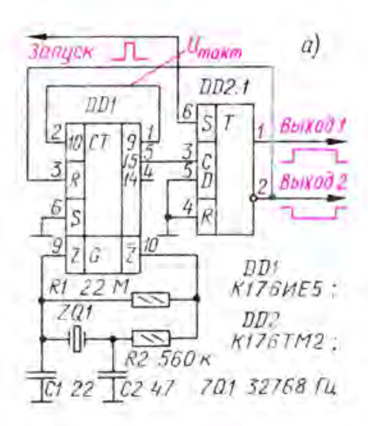
Фронт запускающего импульса высокого уровня переключает триггер DD2 в состояние 1 и на Выходе 1 устройства появляется плюсовой перепад напряжения. Одновременно снимается блокировка со счетчика DD1 и он начинает подсчет импульсов. При появлении на выходе счетчика плюсового перепада сигнала U_N триггер DD2 возвращается в исходное нулевое состояние, формирование выходного импульса заканчивается и устройство снова переходит в состояние ожидания.

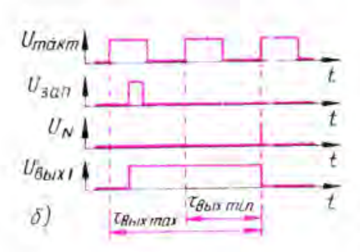
На рис. 2, а представлена принципиальная схема простейшего кварцованного цифрового одновибратора. На микросхеме DD1 собран кварцованный тактовый генератор, с выхода которого сигнал поступает на пятнадцатиразрядный делитель частоты, также входящий в ее состав. В типовом включении на выходе 15 делителя частота следования импульсов равна 1 Гц, а на выходах 9 и 14 — 64 и 2 Гц соответственно. Оконечным триггером работает D-триггер DD2.1.

Одновибратор запускается фронтом импульса запуска $U_{зап}$, поступающего на установочный вход S триггера DD2.1. Номинальная длительность выходного импульса равна 1 с, а при подключении счетного входа C триггера DD2.1 к выходу 14 счетчика DD1 уменьшается до 0,5 с.

Работу одновибратора поясняют временные диаграммы, показанные на рис. 2, б. Для рассматриваемого устройства длительность $\tau_{вых}$ выходного импульса не зависит от длительности $\tau_{зап}$ запускающего импульса при выполнении условия $\tau_{зап}<\tau_{вых}$. Однако, если $\tau_{зап}$ хотя бы незначительно превышает $\tau_{вых}$, длительность выходного импульса увеличивается в три раза, как показано на рис. 2 в. Эта особенность устройства позволяет использовать его в качестве компаратора длительности запускающих импульсов.

Если необходимости в компарации нет, ее можно устранить либо включением дифференцирующей цепи на входе устройства, либо изменением приоритетности сигналов, подаваемых на





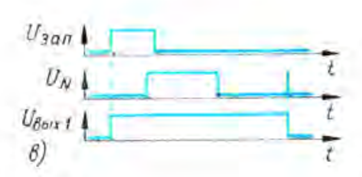


Рис. 2

входы D-триггера DD2.1, т. е. подачей запускающего импульса на счетный вход C, а сигнала U_N с выхода счетчика — на установочный вход R.

Фронт выходного импульса цифрового одновибратора появляется одновременно с фронтом запускающего импульса, а счетчик начинает счет по фронту первого тактового импульса после снятия блокировки. Таким образом, длительность выходных импульсов может быть больше номинального значения на длительность одного периода тактовой частоты, как показано на рис. 2, б. Это можно рассматривать как погрешность длительности выходного импульса одновибратора. Погрешность можно свести к допустимому минимуму увеличением частоты тактового генератора (при соответствующем увеличении числа разрядов счетчика). Есть и другой способ — введение синхронизации запуска одновибратора перепадом тактового импульса. Совершенно очевидно, что стабильность длительности импульсов одновибратора зависит и от стабильности частоты тактового генератора.

В счетчике микросхемы К176ИЕ5 по сигналу на установочном входе R происходит обнуление только шести старших разрядов счетчика, то есть фактически частота тактового генератора равна 64 Гц. Поэтому длительность $\tau_{вых}$ может превышать номинальное значение $\tau_{вых.ном}$=1 с не более чем на 15,625 мс (или на 1,5 %).

На рис. 3, а представлена схема цифрового одновибратора с синхронизацией, которую обеспечивает вспомогательный D-триггер DD2.1. В исходном состоянии оба триггера находятся в состоянии 0. Входной импульс запуска низкого уровня снимает блокировку триггера DD2.1, и первый же фронт тактовых импульсов переключает его в единичное состояние. Плюсовой перепад с прямого выхода триггера DD2.1 переключает в единичное состояние триггер DD2.2. Дальнейшая работа одновибратора аналогична рассмотренной выше (см. рис. 3, б).

Формирование выходного импульса начинается по плюсовому перепаду тактового импульса, поэтому начало выходного импульса может быть задержано относительно фронта запускающего на время до одного периода тактовой частоты. По длительности запускающий импульс не должен быть менее одного периода тактовой частоты, что необходимо для надежного запуска устройства. Ограничений по максимуму длительности запускающих импульсов нет, а по минимуму могут быть при необходимости сняты введением еще одного триггера.

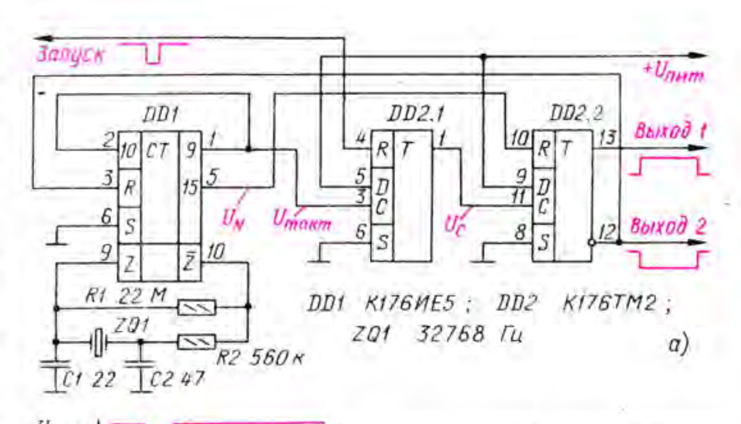
Длительность выходных импульсов удобно изменять переключением коэффициента деления счетчика. В простейшем случае изменить этот коэффициент с кратностью 2 можно соответствующим пересоединением выходов старших разрядов триггеров счетчика. Более точную установку длительности выходных импульсов выполняют несколькими переключателями, выходы которых через элемент совпадения с числом входов, равным числу переключателей, соединяют с входом оконечного триггера.

Однако переключение длительности в двоичном коде довольно неудобно; значительно удобнее декадная (десятичная) коммутация. Пример такого варианта изображен на рис. 4. Здесь счетный узел собран на двух счетчиках — DD1, DD2. Переключателями SA1 и SA2 коэффициент счета можно изменять в пределах от 00 до 99 с кратностью 1. Установка коэффициента счета 00 эквивалентна выключению одновибратора. Число десятичных счетчиков в устройстве может быть увеличено, при этом добавление каждого из них позволит увеличить коэффициент счета в 10 раз.

Дискретность установки длительности выходных импульсов соответствует единице младшего разряда. Для рассматриваемого устройства погрешность установки длительности равна 1 %.

В одновибраторе по схеме на рис. 4 запускающий импульс поступает на счетный вход оконечного триггера DD4.1. Поэтому одновибратор начинает формировать выходной импульс по фронту первого же тактового импульса. В одновибраторе такой структуры отсутствует упомянутый выше эффект компарации.

Цифровой одновибратор легко преобразовать для реализации режима перезапуска, т. е. повторного запуска импульсами, поступающими во время формирования выходного импульса. Схе-



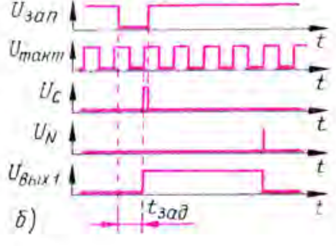


Рис. 3

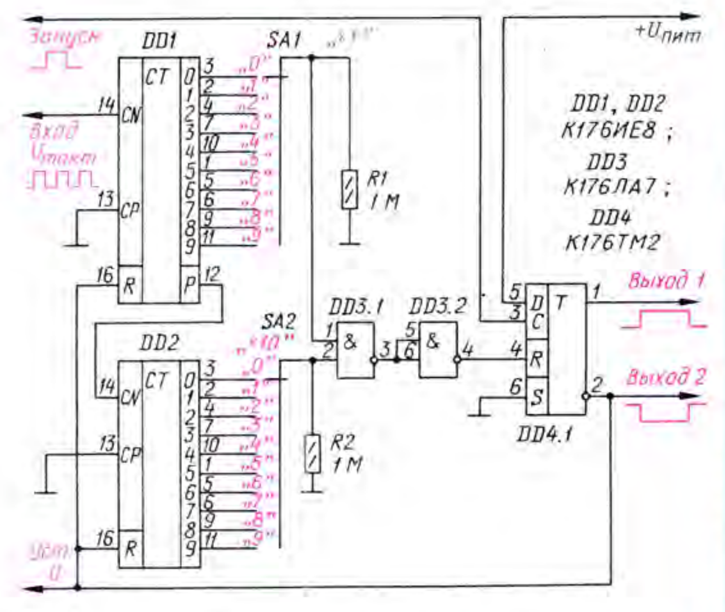


Рис. 4

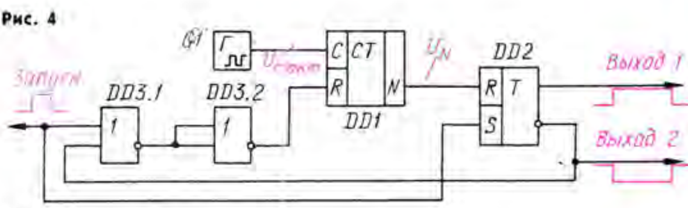


Рис. 5

ма одного из вариантов такого устройства показана на рис. 5. При запуске одиночным импульсом одновибратор, как и обычно, вырабатывает выходной импульс (с Выхода 1 — высокого уровня) установленной длительности $\tau_{вых.уст}$. Если же период $T_{зап}$ запускающих импульсов станет меньше $\tau_{вых.уст}$, одновибратор будет формировать продолжительный выходной импульс, который будет длиться в течение времени, пока выполняется условие $T_{зап} < \tau_{вых.уст}$.

Это свойство перезапускаемого одновибратора представляет значительный практический интерес, поскольку, в частности, позволяет выполнить аналоговый частотомер (или тахометр), свободный от так называемых зон ложных показаний, а также быстродействующий компаратор периода (частоты) электрических сигналов.

Особенность перезапускаемого одновибратора, собранного по схеме на рис. 5,— зависимость длительности формируемого выходного импульса от длительности запускающего. Легко видеть, что оконечный триггер DD2 переключается фронтом запускающего импульса, а счет тактовых импульсов счетчиком DD1 начинается по его спаду. Итоговая длительность выходного импульса равна $\tau_{вых} = \tau_{зап} + \tau_{вых0}$, где $\tau_{вых0}$ — длительность выходного импульса при $\tau_{зап} = 0$.

При нестабильности значения $\tau_{зап}$ появляется дополнительная погрешность длительности выходного импульса. Если она будет превышать допустимую, то можно свести ее к минимуму либо продифференцироваа импульсы запуска, либо включив дополнительный инвертор в цепь входа S триггера DD2, и тогда переключение этого триггера и начало счета тактовых импульсов будут совпадать со спадом импульса запуска.

В цифровом одновибраторе, кроме указанных на схемах, могут быть применены микросхемы серии К561, за исключением счетчика К176ИЕ5, аналога которого в этой серии нет. Возможно также построение одновибратора и на микросхемах серий ТТЛ, например, К155, К555 и др., но при этом следует учитывать, что у большинства микросхем этих серий для установочных входов активным является низкий уровень, а триггеры переключаются по счетному входу минусовым перепадом.

А. МЕЖЛУМЯН

г. Москва

ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

"ШАНС-ОБМАНС"

Очень хочется иметь много денег. И чтобы сразу. И лучше без труда вынуть рыбку из пруда. И хотя мудрая народная пословица предупреждает, что так не бывает, многим верится в это слабо. Очень хочется думать, что у других не бывает, а у меня будет.

На этом неистребимом желании разбогатеть чудом и мгновенно многие годы играют и наживаются доморощенные знатоки «совковой» психологии. Замысел игры прост как яйцо, не меняется десятилетиями, меняется только название и сумма, на которую Вас собираются нагреть. Вы получаете листок с четырьмя-пятью фамилиями, по адресу первого в списке посылаете 3, 5, 25 (возможны варианты) рублей, размножаете этот листок в 5—10—20 (возможны варианты) экземплярах, вписав себя последним, рассылаете знакомым и ждете, когда на вас посыплется денежный дождь.

Естественно, что организаторы игры загребают первый урожай, а далее число навечно расставшихся со своими трешками, пятерками или четвертными возрастает в геометрической прогрессии и очередной всплеск волны желающих быстро разбогатеть замирает... до следующего раза.

Насколько свидетельствует редакционная почта, докатилась эта эпидемия и до радиолюбителей. Если можно так выразиться, произошло разделение по профессиям. «Бизнес-шанс» — так назвали организаторы очередную форму этой, видимо, бессмертной аферы — ничем не отличается от предыдущих, кроме того, что рассылать листки требуется не по фамилиям, а по радиолюбительским позывным. А поскольку коротковолновиков у нас в стране не более 50 тысяч, то, если хотя бы шести из них удастся получить обещанные 40 тысяч, круг замкнется, и остальные либо не получат ничего, либо вынуждены будут посылать деньги по второму, третьему и т. д. разу.

Вот такой «шанс-обманс» получается. Поэтому, получив письмо от вашего доверчивого коллеги с надписью «Бизнес-шанс», либо займитесь простейшими арифметическими расчетами, либо жертвуйте пятерку в карман автора этого бизнеса.

Выбирайте.

Е. ТУРУБАРА

г. Москва



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ВНЕШНИЙ ЗАГРУЗЧИК ДЛЯ "ОРИОНА - 128"

Многие из повторивших «Орион-128» отмечают один недостаток его программного обеспечения (по сравнению, например, с компьютером «Радио-86РК»). Речь идет об отсутствии в нем директивы R (считывание информации с параллельного порта).

Предлагаемая программа позволяет выполнять эту операцию. Она написана в машинных кодах (табл. 1) и занимает область ОЗУ с адреса B000H по B196H. Адрес для ее запуска — B000H. Работает эта программа с ORDOS любой версии (2.0, 2.4 или др.) [1, 2], а также с Монитором-1 или Монитором-2 [3, 4]. Программу можно вводить с ленты или хранить ее в ПЗУ ROM-диска (диск A).

Чтобы записать программу на ленту, необходимо набрать ее коды и завести их на диск B под любым именем директивой S ORDOS. Не забудьте добавить к имени символ «О» для автозапуска и изменить директивой FILE ADDRESS инструментального монитора [5] стартовый адрес программы на B000H. Набрать программу сразу с адреса B000H невозможно, если вы пользуетесь для набора инструментальным монитором, так как он также находится в этой области. После этого программу записывают на магнитную ленту системным загрузчиком [6].

Если вы решили записать программу в ПЗУ (ROM-диск), то перед текстом программы в ПЗУ необходимо записать 16 байт из таблицы 2, в которых содержится необходимая информация для ORDOS, в том числе имя программы. В приведенных кодах название программы R0.

Для работы с программой прежде всего необходимо подключить к параллельному порту устройство — источник информации. Вариант простейшего адаптера, позволяющего считывать информацию из ПЗУ на одной микросхеме (К573РФ2, К573РФ4, 2764, 27128, 27256, 27512), приведен на рисунке.

Вилка XP1 подключается к разъему X1 компьютера «Орион-128». Микросхемы ПЗУ устанавливаются в панельку XS2 (например, PC-28) при отжатой кнопке SB2. Тип микросхемы устанавливают переключателем SB1. Микросхему К573РФ2 вставляют в панельку так, чтобы ее первый вывод соединялся с третьим выводом панельки.

ТАБЛИЦА 1

B000	21	03	F6	36	90	21	FC	B0	CD	18	F8	CD	6E	B0	22	92	9E29
B010	B1	21	2A	B1	CD	18	F8	CD	6E	B0	22	94	B1	21	45	B1	49F3
B020	CD	18	F8	CD	6E	B0	44	4D	2A	94	B1	EB	2A	92	B1	3E	285E
B030	01	32	96	B1	22	01	F6	3A	00	F6	02	FE	FF	CA	45	B0	D781
B040	3E	00	32	96	B1	7C	BA	C2	4F	B0	7D	BB	CA	54	B0	03	BBB7
B050	23	C3	34	B0	21	60	B1	CD	18	F8	3A	96	B1	FE	01	C2	601B
B060	68	B0	21	7C	B1	CD	18	F8	CD	03	F8	C3	FD	BF	AF	32	426B
B070	8D	B1	CD	03	F8	4F	FE	08	CA	B1	B0	FE	0D	CA	C4	B0	28CF
B080	FE	30	DA	72	B0	FE	3A	DA	96	B0	FE	41	DA	72	B0	FE	C6BB
B090	47	D2	72	B0	C6	09	E6	0F	47	21	8D	B1	7E	FE	04	CA	2CEF
B0A0	72	B0	34	5F	16	00	21	8E	B1	19	70	CD	09	F8	C3	72	4BB7
B0B0	B0	21	8D	B1	7E	FE	00	CA	72	B0	35	21	78	B1	CD	18	CADB
B0C0	F8	C3	72	B0	11	00	00	3A	8D	B1	FE	00	C2	D7	B0	0E	B4BB
B0D0	30	CD	09	F8	C3	FA	B0	4F	21	8E	B1	7A	E6	0F	07	07	9797
B0E0	07	07	57	7B	07	07	07	07	47	E6	0F	B2	57	78	E6	F0	A38F
B0F0	B6	5F	23	0D	79	FE	00	C2	DB	B0	EB	C9	1F	77	6E	65	5AC1
B100	7B	6E	69	6A	20	7A	61	67	72	75	7A	7E	69	6B	0A	0A	E0E5
B110	0D	6E	61	7E	61	6C	78	6E	79	6A	20	61	64	72	65	73	B11F
B120	20	70	7A	75	20	2D	20	3F	08	00	0A	0D	6B	6F	6E	65	95F7
B130	7E	6E	79	6A	20	20	61	64	72	65	73	20	70	7A	75	20	A2BD
B140	2D	20	3F	08	00	0A	0D	6E	61	7E	61	6C	78	6E	79	6A	288E
B150	20	61	64	72	65	73	20	6F	7A	75	20	2D	20	3F	08	00	6561
B160	0A	0A	0D	7A	61	67	72	75	7A	6B	61	20	77	79	70	6F	157F
B170	6C	6E	65	6E	61	0A	0D	00	08	20	08	00	77	73	65	20	A7C4
B180	62	61	6A	74	79	20	2D	20	46	46	0A	0D	00	00	00	00	2D2A

ТАБЛИЦА 2

52	24	20	20	20	20	20	20	00	B0	90	01	00	00	00	00

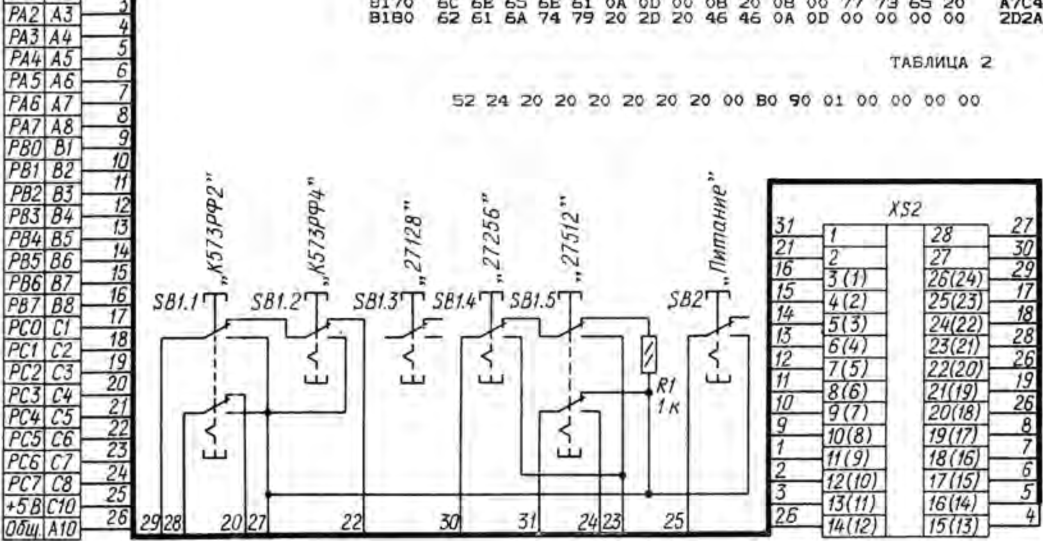


ТАБЛИЦА 3

```
; ПРОГРАММА ЧТЕНИЯ С ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПОРТА

     LXI  H,0F603H ; ЗАПРОГРАММИРОВАТЬ
     MVI  M,90H    ; ПОРТ НА ВВОД/ВЫВОД

; ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ СЧИТЫВАНИЯ
; В РЕГИСТРЫ HL ПОМЕЩАЕТСЯ НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ПЗУ,
; В DE - КОНЕЧНЫЙ АДРЕС ПЗУ,
; А В BC - НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ОЗУ

INP:SHLD 0F601H ; ВЫВЕСТИ АДРЕС ДЛЯ ПЗУ
     LDA  0F600H ; СЧИТАТЬ ИНФОРМАЦИЮ ИЗ ЯЧЕЙКИ ПЗУ
     STAX B ; ЗАПИСАТЬ ИНФОРМАЦИЮ В ОЗУ
     MOV  A,H
     CMP  D
     JNZ  M00
     MOV  A,L
     CMP  E ; АДРЕС ДЛЯ ПЗУ РАВЕН КОНЕЧНОМУ ?
     JZ   END ; ЕСЛИ ДА, ТО КОНЕЦ
M00:INX  B
     INX  H
     JMP  INP ; ЕСЛИ НЕТ, УВЕЛИЧИТЬ АДРЕС НА ОДИН И ПОВТОР
```

Оба переключателя устройства — П2К. Секция SB1.3 нужна только для того, чтобы освободить нажатую ранее кнопку, поэтому ее контакты не использованы. В некоторых вариантах исполнения переключателей П2К для подобной цели предусмотрена специальная кнопка без контактов.

Запускают программу директивой L ORDOS. У вас будут запрошены параметры для чтения:

«Начальный адрес ПЗУ (адрес начала интересующей вас информации в ПЗУ),

«Конечный адрес ПЗУ» (адрес конца массива информации в ПЗУ).

«Начальный адрес ОЗУ (адрес, начиная с которого будет размещаться в памяти компьютера считанная информация).

После ввода последнего, третьего, параметра происходит считывание информации. К этому моменту питание на микросхему должно быть подано, т. е. должна быть нажата кнопка SB2.

Эти параметры вводят в шестнадцатиричном виде, используя соответствующие клавиши на клавиатуре. Необходимо набирать не более четырех символов в каждом параметре. Неверно набранные символы исправляют клавишей «стрелка влево». После набора параметра необходимо нажать клавишу «ВК». Для ускорения работы нулевые параметры можно вводить просто нажатием на эту клавишу.

Если вы не знаете содержания микросхемы ПЗУ, то вводите начальный адрес нулевой, а конечный — в зависимости от типа микросхемы соответственно ее объему. Например, конечный адрес для К573РФ2 — 7FFH, а для К573РФ4 — 1FFFH.

Следите за тем, чтобы считываемый массив не уничтожил важную для вас информацию, которая находится в данный момент в памяти компьютера. Для этого необходимо быть внимательным при выборе параметра «Начальный адрес ОЗУ» и проверять конечный адрес исходя из длины массива.

Информация из микросхемы 27512 может быть считана в два приема — с адреса 0 по 7FFFH, затем — с 8000H по FFFFH.

После завершения цикла считывания выдается сообщение «Загрузка выполнена». Далее программа проверяет, не имеет ли место ситуация, когда все считанные байты — FF (ПЗУ не содержит никакой информации). Если это так, выдается сообщение «Все байты — FF». Это свойство можно использовать для определения «чистых» микросхем ПЗУ.

Для возврата в ORDOS нажимают любую клавишу. В табл. 3 приведен текст собственно загрузчика информации на Ассемблере. Остальное место в программе занимает ввод исходных параметров и текст сообщений.

А. СВИДЛО

г. Харьков

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сугоняко В., Сафронов В., Коненков К.** Операционная система «ORDOS» для ПРК «Орион-128».— Радио, 1990, № 8, с. 38.
2. **Сугоняко В., Сафронов В.** Операционная система ORDOS. Версия 2.4.— Радио, 1991, № 7, с. 49.
3. **Сугоняко В., Сафронов В., Коненков К.** Программное обеспечение персонального радиолюбительского компьютера «Орион-128».— Радио, 1990, № 2, с. 46.
4. **Сугоняко В., Сафронов В.** Основной монитор для ПРК «Орион-128».— Радио, 1991, № 1, с. 35.
5. **Сугоняко В., Сафронов В.** Инструментальный монитор для «Ориона-128».— Радио, 1990, № 10, с. 44.
6. **Сугоняко В., Сафронов В.** Системный загрузчик для «Ориона-128».— Радио, 1990, № 9, с. 38.

Владельцы "Радио–86РК" и "Микроши" !

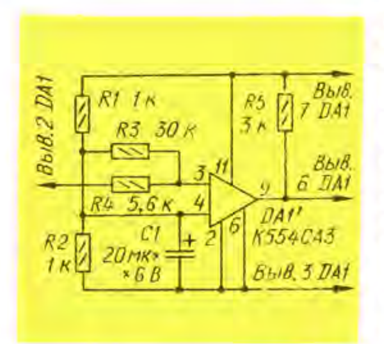
Журнал "Радио" и ТОО "Лианозово" предлагают вам вдохнуть новую жизнь в ваши компьютеры !

В первых номерах журнала в следующем году будет дано описание контроллера дисковода для этих компьютеров. Тем же, кому не терпится подключить дисковод к своему РК или кто предпочитает работать на РК, а не тратить время на изготовление для него "железа", мы предлагаем набор "Контроллер НГМД".

В него входят:
– собранный и полностью отлаженный контроллер,
– программное обеспечение на двух дискетах (внешние команды DOS; языки программирования, работающие под управлением DOS – Бейсик, Ассемблер, Дизассемблер, Макроассемблер, Си, Паскаль, Фортран; утилиты DOS и др.),
– краткое описание DOS.

Предварительные заказы и справки по телефону (095) 207–77–28.

"ОРИОН-128": ДОРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА МАГНИТОФОНА



При эксплуатации компьютера «Орион-128» с магнитофоном четвертого класса у меня возникли серьезные трудности с вводом программ. Исследование этой проблемы привело к выводу, что ошибки возникают не по «вине» магнитофона, а из-за плохой работы интерфейса РК. Пришлось изменить схему ввода. После небольшой доработки этого узла информация с магнитофона любой группы сложности считывается практически без сбоев (даже при неоптимальной установке азимута магнитной головки).

Предлагаемый вариант формирователя сигнала (рис. 1) собран на микросхеме К554СА3 и содержит минимум деталей. Эта микросхема представляет собой интегральный компаратор, который работает в широком диапазоне питающих напряжений (возможно и однополярное питание напряжением +5 В). Именно оно и было применено в этом устройстве. Делитель R1R2 создает на одном из входов компаратора опорное напряжение, а полезный сигнал через резистор R4 подается на другой вход микросхемы. Резистор R3 необходим для начального смещения на входе 3 и фактически определяет порог срабатывания микросхемы.

Подключается этот узел вместо операционного усилителя DA1 (см. схему РК «Орион-128», Радио, 1990, № 1, с. 37). С платы РК удаляют операционный усилитель DA1, резистор R17 и диод VD1. Конденсатор С5 желательно заменить на керамический емкостью 1...2 мкФ, а конденсатор С6 установить с емкостью не более 0,15 мкФ для уменьшения шунтирования полезного сигнала входом шумоподавителя. Ухудшения работы шумоподавителя не происходит.

В приведенной схеме использованы резисторы ОЛМТ, конденсатор С1 типа К53-4 (подойдет любой другой оксидный соответствующей емкости на рабочее напряжение не ниже 6 В), компаратор К554СА3 можно заменить на К521СА3 в металлостеклянном корпусе (нумерация выводов иная, чем у К554СА3).

Весь узел собран на небольшом обрезке макетной платы, соединения сделаны тонким монтажным проводом. Плата размещается в любом удобном месте РК. Автор разместил ее над одним из ППА компьютера, поставив на медные луженые стойки, припаянные к выводам ППА DD53.

Как правило, в налаживании устройство не нуждается. В отдельных случаях, однако, приходится подбирать начальное смещение на входе компаратора резистором R3 из-за некоторого ослабления полезного сигнала шумоподавителем.

Этот узел был опробован на многих компьютерах и показал отличные результаты. Подобное же устройство автор применяет для копирования программ способом «кассета в кассету».

В. ОСТАПЕНКО

Херсонской обл. Новая Каховка

ЕЩЕ РАЗ О КЛАВИАТУРЕ ДЛЯ IBM PC

«Переделка клавиатуры МС7004 для ВМ PC/XT» — так называлась статья, опубликованная в прошлом году в журнале «Радио» (1991, № 11, с. 33—35). В ходе проверки функционирования доработанной предложенным способом клавиатуры МС7004 замечены следующие недостатки:

1. При нажатии на клавиши «Right Ctrl», «Right Alt», «Right Enter», «/» генерируются коды «Left Ctrl», «Left Alt», «Enter» и «/?» соответственно. Иными словами, первых четырех клавиш как бы не существует (на самом деле они лишь дублируют аналогичные клавиши левой части клавиатуры). Это подтверждают тесты устройств ввода, например, программой «Checkit».

2. Клавиши «Insert», «Delete», «Home», «End», «Page Up», «Page Down» и кнопки со стрелками (управление курсором) при нажатии их совместно с одной из клавиш «Shift» воспринимаются как клавиши дополнительного цифрового поля.

Для устранения указанных недостатков необходимо внести в таблицу прошивки ПЗУ в соответствии с таблицей.

А. СЕЛЕЗНЕВ

г. Одесса

303	B5
330	BB 9D
333	9C
33A	B6
373	AA
410	D3 AA C6 56 F9 D3 B6 C6 60 F9 D3 BB C6 54 F9 D3
420	9D C6 54 F9 D3 9C C6 54 F9 D3 B5 C6 30 0A D2 3B
430	D5 BB 3A F0 C5 12 4C 32 44 A4 63 D5 BB 3A F0 C5
440	96 54 A4 B1 23 E0 14 20 23 B6 84 52 23 E0 14 20
450	23 AA 14 20 A4 63 D5 BB 3A F0 43 01 A0 C5 A4 67
460	D5 BB 3A F0 43 02 A0 C5 A4 67 D3 AA C6 CA FA D3
470	B6 C6 D5 94 97 FA D3 BB C6 CB FA D3 9D C6 CB FA
480	D3 9C C6 CB FA D3 B5 C6 8C 0A D2 BD D5 BB 3A F0
490	C5 12 9F 32 A9 24 4B 23 E0 14 20 FA 14 20 93 23
4A0	E0 14 20 23 2A 14 20 24 4B 23 E0 14 20 23 36 14
4B0	20 24 4B 23 E0 14 20 23 AA 14 20 24 4B D5 BB 3A
4C0	F0 C5 96 CB 84 B3 84 9F 24 4B D5 BB 3A F0 53 FE
4D0	A0 C5 FA 24 42 D5 BB 3A F0 53 FD A0 C5 FA 24 42
529	AA
52C	F0 A4
539	D3 B6 C6 3B A4 2F
55C	B4 10 00 00
65E	B4 6A 00 00



КОРОТКО О НОВОМ

"ВЕГА ПКД-122С"

Цифровой лазерный проигрыватель компакт-дисков «Вега ПКД-122С» предназначен для воспроизведения цифрового звукового сигнала с оптических компакт-дисков. Проигрыватель имеет устройство выбора и воспроизведения фонограмм по заданной программе и узел автоматического поиска предыдущей и последующих фонограмм, индикаторы основных режимов работы. Наряду с высоким качеством воспроизведения записи основным достоинством проигрывателя компакт-дисков является практически неограниченный срок сохранности фонограмм.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Эффективный диапазон, воспроизводимых частот — 20...20 000 Гц, динамический диапазон — не менее 80 дБ; коэффициент общих гармонических искажений — не более 0,08 %; отношение сигнал/взвешенный шум — не менее 90 дБ; разделение между стереоканалами — не менее 60 дБ; потребляемая мощность — не более 12 Вт; габариты — 430×285×110 мм, масса — 6 кг.

"ИЖ М-306С"

Двухкассетный стереофонический магнитофон «ИЖ М-306С» предназначен для записи и воспроизведения магнитных фонограмм в кассетах МК60 и МК90. Новый аппарат имеет два ЛПМ, один из которых работает в режимах записи и воспроизведения (тракт Б), а второй — только в режиме воспроизведения (тракт А).

Магнитофон имеет отключаемую систему АРУЗ, устройства шумопонижения и расширения стереобазы, трехполосный эквалайзер, встроенный микрофон, электронный индикатор уровня сигнала, счетчик расхода ленты в ЛПМ тракта Б, индикатор включения питания 220 В, индикатор разряда автономных источников питания. Предусмотрена возможность записи фонограмм с ЛПМ тракта А на ЛПМ тракта Б и синхронного управления их работой при перезаписи. Возможен также автоматический останов при окончании ленты в кассете с переводом ЛПМ в режим «Стоп» и отключением от автономных источников питания. В ЛПМ тракта Б реализован режим «Память».

К магнитофону «ИЖ М-306С» можно подключить стереотелефоны сопротивлением не менее 8 Ом. Следует также отметить, что хотя новый аппарат рассчитан на работу с лентой МЭК I в тракте А, возможно воспроизведение фонограмм, записанных на ленте МЭК II.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Скорость ленты — 4,76 см/с; взвешенное значение детонации — ±0,35 %; полный эффективный частотный диапазон — не уже 63...10 000 Гц; полное взвешенное отношение сигнал/шум — не менее 48 дБ; пределы регулировки тембра на частоте 100 Гц — не менее ±4 дБ; максимальная выходная мощность — не менее 2×3 Вт; напряжение на линейном выходе — 500 мВ; мощность, потребляемая от сети,— не более 20 Вт; габариты — 600×160×150 мм, масса — 5 кг.

ДОРАБОТКА БЛОКА ПИТАНИЯ БП–3

Этот блок, конструктивно выполненный в виде укрупненной сетевой вилки, обеспечивает на выходе нестабилизированное напряжение 3; 4,5; 6; 7,5 или 9 В при токе нагрузки до 0,2 А. Поэтому многие радиолюбители, особенно малоопытные, используют его не только для питания детских электрифицированных игрушек и для другой аппаратуры, но и в качестве лабораторного блока для питания несложных самодельных устройств.

В этой связи мне хотелось бы отметить некоторые особенности блока и дать несколько рекомендаций по его улучшению.

Во-первых, для того чтобы обесточить нагрузку, необходимо пройти все положения переключателя SA1 (см. схему на рис. 1), причем перед выключением на выходе блока будет наибольшее напряжение (9 В), что не всегда допустимо. (Правда, у блоков более позднего выпуска выключение нагрузки происходит при минимальном выходном напряжении). К тому же первичная обмотка сетевого трансформатора T1 остается под напряжением и потребляет ток около 8 мА.

Конечно, можно для выключения нагрузки просто вынимать блок из розетки. Однако каждому ясно, что это часто неудобно (увеличивается вероятность уронить блок и разбить его корпус, расшатывается сетевая розетка на стене и т. п.).

Гораздо удобнее снабдить блок кнопочным выключателем (SB1) от настольных ламп. Существуют две разновидности таких кнопок; удобнее использовать меньшую по

Рис. 1

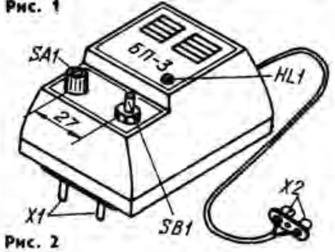


Рис. 2

размерам. Устанавливать ее следует на передней стенке корпуса блока (рис. 2), тогда при нажатии на кнопку он еще надежнее войдет в розетку, а сама она не будет расшатываться. В блоке для кнопки как раз есть необходимое пространство.

Кроме кнопки, в блоке целесообразно смонтировать световой указатель режима его работы. Схема его на рис. 1 показана штриховыми линиями. Если блок не вставлен в розетку, неоновая лампа HL1, естественно, не светит. Когда блок вставляют в розетку, но контакты кнопки SB1 разомкнуты, неоновая лампа светит очень слабо, но хорошо различима в темноте. После нажатия на кнопку питание на лампу HL1 поступает с двух параллельно включенных резисторов R2 и R3, поэтому яркость ее свечения становится нормальной.

Вместо МН-6 подойдут и другие миниатюрные неоновые лампы, в том числе лампа стартера люминесцентного светильника. При этом, возможно, потребуется подобрать резисторы R2 и R3. Следует стремиться к тому, чтобы сопротивление этих резисторов было возможно бóльшим.

В заключение можно отметить, что подобная доработка была бы целесообразной и для некоторых других блоков питания промышленного изготовления, как сконструированных в виде сетевой вилки, так и для настольных.

Е. САВИЦКИЙ

г. Коростень Житомирской обл., Украина

УСТРАНЕНИЕ МАГНИТНОГО ВЛИЯНИЯ

При эксплуатации катушечного магнитофона «Астра 110-1» был обнаружен конструкционный недостаток. В нем применены новые звуковые динамические головки 5ГДШ-3-8 с усиленной магнитной системой. Это неплохо, но расположены они в непосредственной близости от элементов ЛПМ и движущейся магнитной ленты. Такое взаимное расположение приводит к намагничиванию последних, что отрицательно сказывается на качестве фонограмм и, кроме того, магнит левой звуковой головки притягивает к себе рычаг стабилизатора натяжения ленты, нарушая его работу.

Для устранения названных недостатков можно заменить используемые звуковые головки на 3ГДШ-2-8 (старое наименование 2ГД-40А) или им подобные с менее мощной магнитной системой. На качестве звучания это отражается не так уж сильно, но зато магнитное влияние устраняется заметно.

Если замена звуковых головок 5ГДШ-3-8 по каким-либо причинам нежелательна, тогда на магнитные системы этих головок следует надеть экраны из пермаллоя или электротехнической стали. Магнитное влияние при этом тоже заметно устраняется.

А. ТЕСЛЯ

г. Баку, Азербайджан

ДОРАБОТКА "МЕРИДИАНА-235"

В приемнике «Меридиан-235» реализовано общепринятое (для переносных моделей) приоритетное включение «обзорного» режима в УКВ диапазоне. В этом режиме чаще всего приемник оказывается ненастроенным на какую-либо радиостанцию и в громкоговорителе слышен сильный шум. Предлагаю произвести небольшую доработку приемника с тем, чтобы при включении УКВ диапазона одновременно включалась одна из имеющих фиксированную настройку станций.

Изменения следует внести в блок электронного коммутатора А3 (обозначения соответствуют принципиальной схеме, приведенной в инструкции по эксплуатации приемника). Печатные проводники, идущие от выводов 2, 3, 4, 7 микросхемы DD2 (К176ИЕ8) к контактам разъема XS3 блока А3, следует перерезать и затем любым проводом соединить эти выводы соответственно с контактами 7, 6, 3 и 1 разъема XS3.

Теперь при включении УКВ диапазона автоматически включится поддиапазон УКВ1 с фиксированной настройкой на станцию.

С. МАЛЬЦЕВ

г. Ровеньки Луганской обл.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРИЕМА СТВ

Конвертер звукового сопровождения (блок У6) выполнен в виде отдельной конструкции. Его схема приведена на рис. 19. Необходимость использования такого блока продиктована тем, что для поднесущей звукового сопровождения телевидения и радиовещания использованы различные частоты в полосе 5...8 МГц.

Сигнал от демодулятора с полосой до 8 МГц поступает на входной согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе VT20. После него включен полосовой фильтр L8 C51—C53 L9 C54 C56, ограничивающий полосу с частотами 6...7,5 МГц (опыт практической работы показал, что такой полосы пропускания достаточно для качественного выделения сигналов звукового сопровождения).

Смеситель и гетеродин преобразователя выполнены на микросхеме DA2. Частота гетеродина определяется настройкой колебательного контура, составленного из элементов L10 C59—C61 и емкости варикапной матрицы VD11. Она устанавливается в пределах 16,7... 18,2 МГц и перестройка осуществляется изменением управляющего напряжения на варикапной матрице переменным резистором RP2. На выходе преобразователя (вывод 2 микросхемы) поднесущая частота доводится до стандартной, принятой в радиовещательных каналах с частотной модуляцией — 10,7 МГц. Это потребовалось для того, чтобы использовать стандартные элементы ФСС (фильтр сосредоточенной селекции). Каскад селекции в конвертере выполнен на транзисторе VT21 с использованием фильтра ФП1П-049 (Z1).

На микросхеме DA3 выполнены усилитель ПЧ звука и частотный детектор. С его выхода сигнал подается к УЗЧ телевизора и к переключателю SA2 устройства наведения антенны (блок У4), а после него — на регулятор громкости RP1 (рис. 16) и усилитель звуковой частоты A1. В качестве этого блока применен модуль УМ1-3 от унифицированных телевизоров группы УПИМЦТ. Нагрузкой модуля A1 служит звуковая динамическая головка BA1 с паспортной мощностью не менее 3 Вт и сопротивлением звуковой катушки 8 Ом. Она оформлена в виде небольшого выносного громкоговорителя (на приводимых фотографиях не показан) и используется не только для настройки наведения антенны, но и штатно при приеме телевизионных программ (такой способ несколько упрощает вариант коммутации цепей соединения с телевизионным приемником).

Сетевой блок питания выполнен по схеме магнитофона «Весна-2» (рис. 20) и с использованием его платы. В конструкции тюнера применены два однотипных блока питания, у одного из них с общей шиной питания соединен вывод минуса (источник +10 В), а у другого — вывод плюса (источник — 10 В).

Конструкция приемной установки некритична к типам используемых элементов. Так транзисторы ГТ383 могут быть заменены на КТ368, КТ371, КТ372; КТ315 — на КТ3102, КТ361 — на КТ3107 с любыми буквенными индексами без ухудшения качества приема.

Во всех устройствах тюнера в качестве блокировочных конденсаторов применены КМ или КЛС, разделительных — КТ, КД, КМ, КЛС или К10-17.

В блоке 2ПЧ в качестве индуктивности L3 применен нормализованный дроссель высокой частоты ДМ-0,1 индуктивностью 30 мкГн.

В блоке демодулятора катушки индуктивности выполнены проводом ПЭВ-2 0,4 на каркасах из полистирола с внешним диаметром 5 мм, подстроечники латунные. Катушка L4 имеет 6 витков, L5 — 4.

В блоках видеоусилителя и конвертера звукового сопровождения катушки выполнены на полистироловых каркасах с внешним диаметром 6 мм, подстроечники от броневых магнитопроводов типа СБ-12а. Катушки L6 и L7 имеют соответственно 60 и 70 витков, намотанных проводом ПЭЛ 0,12 способом виток к витку. Катушки конвертера звукового сопровождения намотаны проводом ПЭВ-2 и имеют L8 — 25, L9 и L10 — по 20, L11 — 8 витков.

Расположение узлов и блоков конструктор системы может решить самостоятельно, исходя из конкретного наличия комплектующих изделий. Рекомендую только соединители линий с СВЧ конвертером вынести на переднюю панель — это представляет определенные удобства (проверено практикой) при регулировании устройства и вообще при работе с системой, так как часто возникает необходимость в проведении каких-либо экспериментальных работ по совершенствованию узлов и блоков конструкции антенны, конвертера и тюнера.

Регулировка. Для регулировки узлов СВЧ конвертера необходимо, как минимум, иметь следующие измерительные приборы: волномер с диапазоном до 11 ГГц, генератор сигналов с частотой выше 1,5 ГГц (для настройки с использованием гармоник), измеритель частотных характеристик (ИЧХ) с диапазоном до 900 МГц (Х1-7Б, Х1-50).

Для успешной работы по регулированию и настройке рекомендуем вначале тщательно проверить правильность выполнения монтажа устройств и межблочных соединений. Затем необходимо установить значения питающих напряжений сетевого блока питания со стабилизаторами +10 В и —10 В, а также стабилизатора СВЧ конвертера и на выходе фильтра питания гетеродина.

Регулировку блоков, как правило, начинают с оконечных устройств и постепенно перемещаются в сторону входных узлов и цепей. Поэтому вначале следует настроить конвертер звукового сопровождения, после его настройки он сам будет одним из устройств, которое можно использовать в качестве индикатора состояния настройки. Для настройки конвертера звукового сопровождения на его вход следует подать сигнал от Х1-7Б. Генератор прибора должен работать в полосе частот 4...10 МГц. Сигнал через детекторную головку снимают с вывода 7 микросхемы DA2. Подстройкой катушек L8 и L9 необходимо добиться полосы пропускания 1,5...2 МГц с центральной частотой порядка 7 МГц. Затем волномером проверяют сигнал гетеродина, выполненного на микросхеме DA2. Частота гетеродина должна изменяться в пределах 16,7...18,2 МГц при перемещении движка переменного резистора RP2 из одного крайнего положения в другое. Если отмечены какие-либо смещения в значениях частоты, то подстроечником катушки L10 и подбором резистора R75 следует устранить несоответствия.

После этого на вход ИЧХ без детекторной головки подать сигнал с вывода 8 микросхемы DA3 и регулировкой подстроечника катушки L11 добиться на эк[illegible]не S-образной кривой с лине[illegible]й частью в пределах от 6 до 7 МГц.

При отсутствии измерительных

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 8, 9.

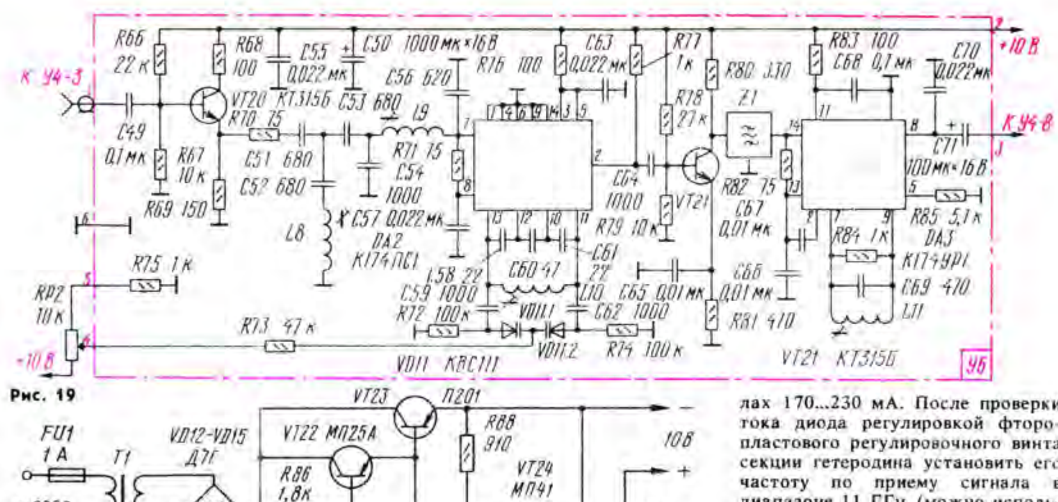


Рис. 19

Рис. 20

приборов настройку придется выполнить по сигналам звукового сопровождения программы одного из телевизионных каналов. Это менее точный способ и для радиолюбителей с небольшим опытом работы может оказаться более трудоемким.

Видеоусилитель настраивают по ИЧХ в диапазоне качания частоты 0...10 МГц. Вначале подстроечниками катушек режекторных фильтров добиваются максимального ослабления на частотах поднесущих звука (5,5 и 6,5 МГц — два колебательных контура выполнены по одинаковой схеме, поэтому, какой из них настраивать на частоту 5,5 МГц, а какой на 6,5 МГц, существенного значения не имеет). Затем регулировкой подстроечных резисторов R52 и R61 устанавливают максимальный коэффициент передачи, а подстройкой конденсатора C44 корректируют частотную характеристику в области 4,2...5 МГц.

Для регулировки демодулятора на его вход следует подать сигнал от ИЧХ с частотой качания 40... 100 МГц, а выход демодулятора соединить с низкочастотным входом ИЧХ. Регулировкой подстроечников катушек L4 и L5 добиться S-образной кривой с центральной частотой 70 МГц и вершинами кривой на частотах 55 и 85 МГц. В случае необходимости изменения полосы и выравнивания симметричности S-образной кривой нужно подобрать резисторы, подключенные параллельно катушкам (на схеме отмечены звездочками).

Настройку усилителя промежуточной частоты 2ПЧ производят подачей на вход сигнала с качанием частоты в пределах 40... 100 МГц. Подбором конденсаторов C12 и C16 производят коррекцию работы устройства в области высоких частот (70...85 МГц).

После этого проверить сквозную характеристику со входа СКД-1 и до выхода демодулятора. При отсутствии необходимых приборов проверить работу тюнера можно, принимая сигналы местного телецентра, работающего в диапазоне дециметровых волн (на любом канале в пределах возможностей используемого блока дециметрового селектора каналов). Для этого кабель от антенны ДМВ следует подключить непосредственно ко входу селектора каналов. Настройкой селектора каналов на работающую станцию и указанной регулировкой узлов тюнера при работе телевизора, подключенного к выходу видеоусилителя, добиваются приема изображения и звука.

Проверку работоспособности узлов СВЧ конвертера начинают с предварительного УПЧ. Вначале следует определить режимы работы транзистора VT2 по постоянному току. Ток коллектора должен быть в пределах 5...6 мА, а напряжение между коллектором и базой около 5 В. Сдвиганием и раздвиганием витков катушки L1 добиться максимума настройки на средней частоте диапазона 1ПЧ (по ИЧХ). Раздвигание витков катушки следует производить отверткой из диэлектрического материала.

Затем регулируют работу гетеродина. Вначале следует проверить рабочий ток диода. Для этого в разрыв цепи питания −8,5 В необходимо включить миллиамперметр. В зависимости от конкретного экземпляра диода АА703 ток может быть в пределах 170...230 мА. После проверки тока диода регулировкой фторопластового регулировочного винта секции гетеродина установить его частоту по приему сигнала в диапазоне 11 ГГц (можно использовать специально изготовленный «маячок» или генератор с более низкой частотой, принимая его более высокие гармоники). Подстройкой регулировочного винта согласующей четвертьволновой линии следует добиться максимума сигнала на выходе смесителя. Регулировку гетеродина следует проводить при малых уровнях входного сигнала от генератора (или заменяющего его устройства). В этом случае рабочая точка смесительных диодов выявляется более оптимально. После окончания регулировки секции гетеродина регулировочные винты законтрить гайками, чтобы избежать самопроизвольного их смещения.

Указания по регулированию МШУ и конструкции антенны приведены в соответствующих публикациях (см. список литературы в «Радио», 1992, № 8).

В. БОТВИНОВ

г. Кривой Рог

Материал к публикации подготовил Е. КАРНАУХОВ

От редакции. Мы завершили публикацию цикла статей о конструкции индивидуальной приемной системы СТВ, автор которой радиолюбитель-конструктор В. Ботвинов по итогам конкурса журнала «Радио» удостоен высшей награды. На наш взгляд эта конструкция не содержит сложных схемотехнических решений, дефицитных радиоэлементов и поэтому, наверное, заинтересует радиолюбителей, тем более что многие из них просили о подобной публикации.

Редакция хотела бы услышать отзывы тех радиолюбителей, которые повторят предлагаемую конструкцию. Нам интересно узнать о проблемах, с которыми им пришлось столкнуться при повторении конструкции, о достигнутых результатах. Ждем ваших сообщений.



ПРИМЕНЕНИЕ

В журнале неоднократно приводились параметры микросхем ТТЛ и рекомендации по их применению. Путеводитель по таким материалам опубликован в [1]. В этой статье рассматривается применение микросхем К555АП7 — К555АП10, К555АП12, К555АП13, К555ИР30, К555КП20, К555ЛП14, К555ТМ10, не рассмотренных ранее. Их обозначения показаны на рисунке. Они выполнены в пластмассовых корпусах. Микросхема К555АП10 имеет 24 вывода (расстояние между двумя их рядами — 15 мм), К555КП20, К555ИР30, К555ТМ10 — 16 выводов, К555ЛП14 — 14 выводов, остальные — 20 выводов. Напряжение питания всех микросхем — 5 В±5 %, его подводят к выводу с наибольшим номером, общий провод подключают к выводу с вдвое меньшим номером.

Микросхема К555АП8 содержит восемь двунаправленных шинных формирователей. По разводке выводов, логике работы и области применения она аналогична микросхеме К555АП6. Сигнал уровня 0, подаваемый на вход Е, разрешает работу формирователей. В случае подачи на вход Е уровня 1 все выходы переходят в высокоимпедансное состояние. Вход Т при работе формирователей определяет направление передачи информации. При уровне 1 на нем входами служат выводы А1—А8, выходами — выводы В1—В8, при уровне 0 — наоборот. Треугольники в среднем поле графического обозначения символизируют усиление и направление передачи информации в зависимости от уровня на входе Т соответственно.

Основное отличие микросхемы К555АП8 от К555АП6 заключается в более высокой нагрузочной способности в нулевом состоянии: при выходном напряжении 0,5 В выходной ток может достигать 48 мА (для К555АП6 — 24 мА). В единичном состоянии нагрузочная способность микросхемы равна 3 мА при выходном напряжении 2,4 В (для К555АП6 она та же, но при вытекающем токе 15 мА выходное напряжение будет не менее 2 В).

Входной ток микросхемы при уровне 0 равен 0,4 мА, при уровне 1—20 мкА. Средний потребляемый ток — 85 мА, среднее время задержки распространения сигнала — около 30 нс.

Микросхема К555АП7 по разводке выводов и всем параметрам аналогична К555АП8, но имеет выходы с открытым коллектором. Максимальное напряжение, которое можно подавать на них в единичном состоянии, равно 5,25 В.

Микросхема К555АП9 по разводке выводов и всем параметрам также аналогична К555АП8, но инвертирует сигналы. Среднее время задержки сигнала в ней меньше — около 13 нс.

Как и К555АП3 — К555АП6, микросхемы К555АП7 — К555АП9 имеют на переключательной характеристике петлю гистерезиса шириной не менее 0,2 В.

Микросхема К555АП12 включает в себя восемь однонаправленных буферных элементов с инверсией и возможностью перевода выходов в высокоимпедансное состояние. Она имеет два входа Е для управления состоянием выходов. При уровне 0 на обоих входах выходы микросхемы активны, уровень 1 хотя бы на одном из них переводит выходы в высокоимпедансное состояние.

Выходной втекающий ток микросхемы в нулевом состоянии при напряжении 0,4 В может достигать 12 мА, при напряжении 0,5 В — 24 мА, а вытекающий ток в единичном состоянии при напряжении 2,4 В может быть до 3 мА, при напряжении 2 В — до 15 мА. Входной ток в нулевом состоянии будет не более 0,2 мА, в единичном состоянии — 20 мкА. Средний потребляемый ток — около 45 мА, среднее время задержки распространения сигнала — около 20 нс.

Микросхема К555АП13 аналогична К555АП12, но не инвертирует входные сигналы. Средний потребляемый ток для нее — около 48 мА, среднее время задержки сигнала — около 23 нс. Обе эти микросхемы имеют на переключательной характеристике петлю гистерезиса шириной не менее 0,2 В.

Микросхемы К555АП12 и К555АП13 предназначены для работы на общую шину и для увеличения нагрузочной способности микропроцессорных микросхем. Они могут работать на линии передачи информации с волновым сопротивлением 130 Ом при использовании ленточных кабелей. Выводы микросхем выполнены так, что входы и выходы расположены на противоположных сторонах корпуса. Это, в отличие от микросхем К555АП3 — К555АП5, позволяет упростить разводку печатных плат.

Микросхема К555АП10 значительно сложнее рассмотренных выше. Она содержит два восьмиразрядных регистра хранения информации А и В с входами — выходами А1—А8 и В1—В8 и имеет входы, управляющие записью в регистры и выдачей сигналов на входы — выходы. При уровне 0 на входе Е разрешается выдача сигналов на одну из групп входов — выходов. Уровень 1 на этом входе переводит все входы — выходы в высокоимпедансное состояние. Вход Т определяет, какая из групп входов — выходов служит выходом: при уровне 0 на нем — группа А, при уровне 1 — группа В. С входов А1—А8 информация записывается в регистр А по спаду импульса отрицательной полярности на входе СА, а с входов В1—В8 — в регистр В по спаду такого же импульса на входе СВ. В обоих случаях на входе Е должен быть уровень 1.

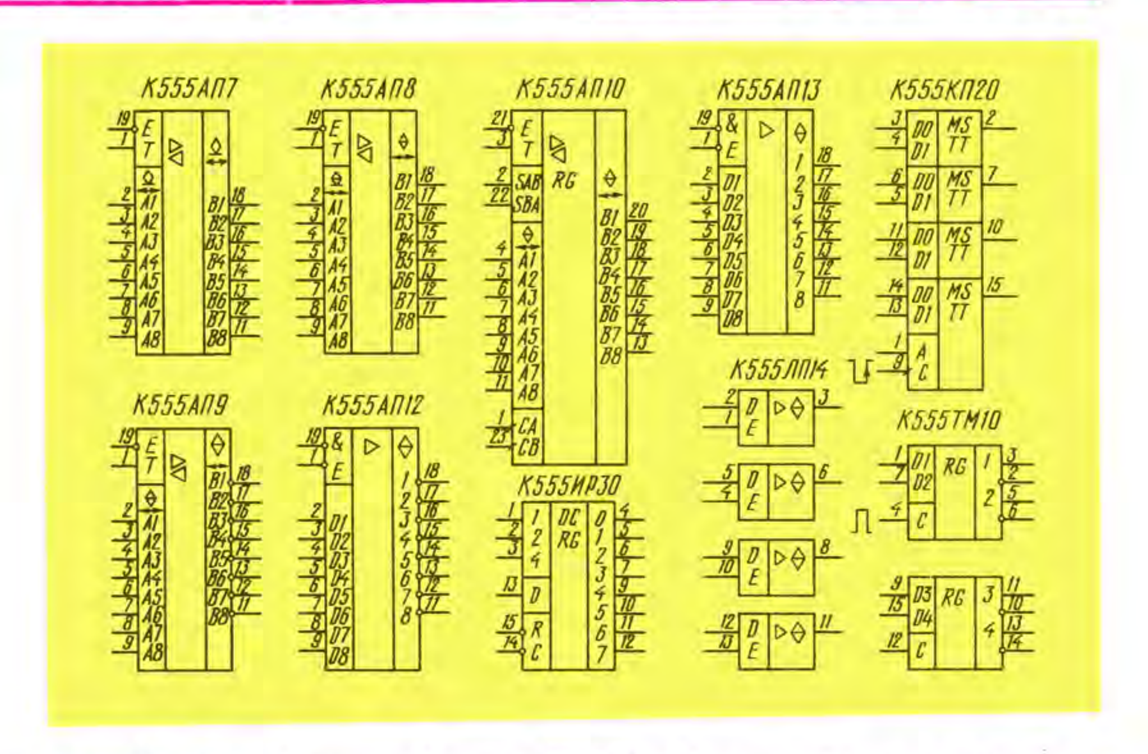
Сигналы на выходы А1—А8 и В1—В8 могут выдаваться либо из регистра другого наименования (В и А соответственно), либо непосредственно с другой группы входов — выходов. Это определяется сигналами на входах SAB и SBA. При уровне 0 на одном из них происходит передача информации на выходы В1—В8 или А1—А8 соответственно с других входов — выходов, при уровне 1 — из регистров другого наименования (из А или В соответственно). Одновременная выдача сигналов на обе группы выходов невозможна по самому принципу управления направлением передачи по входу Т.

Нагрузочная способность микросхемы в нулевом состоянии равна 24 мА при выходном напряжении 0,5 В, в единичном состоянии — 3 мА при выходном напряжении 2,4 В и 15 мА при напряжении 2 В. Входной ток равен 0,4 мА при уровне 0 на входе и 20 мкА при уровне 1. Средний потребляемый ток — около 155 мА, среднее время задержки распространения сигнала — от 20 до 60 нс в зависимости от пути прохождения сигнала через микросхему.

Микросхема может быть широко использована в микропроцессорных устройствах для буферизации двунаправленных шин данных и кратковременного запоминания информации в них.

Микросхема К555ИР30 — восьмиразрядный регистр хранения информации с единственным информационным входом и дешифратором, позволяющим записывать информацию с этого вхо-

МИКРОСХЕМ СЕРИИ К555



да в выбранный дешифратором разряд регистра. Она имеет входы адреса 1, 2, 4, информационный вход D, вход обнуления регистра R, вход для подачи импульса записи C и восемь выходов. Подача уровня 0 на вход R устанавливает все триггеры регистра в нулевое состояние независимо от сигналов на других входах. Если на входы 1, 2, 4 подать двоичный код номера некоторого разряда регистра, а на вход C — уровень 0, произойдет запись сигнала с входа D в этот разряд регистра. В режим хранения регистр перейдет при поступлении уровня 1 на вход C.

Входные токи и нагрузочная способность этой микросхемы — стандартные для серий К555, средний потребляемый ток — 36 мА, среднее время задержки распространения сигнала — около 40 нс.

Микросхема К555КП20 содержит четыре двухвходовых мультиплексора с регистром хранения на выходе. На входы регистра поступают сигналы с входов D0 микросхемы, если на адресном входе A присутствует уровень 0, и с входов D1, если на вход A воздействует уровень 1. Информация в регистр записывается по спаду импульса отрицательной полярности на входе C.

Микросхема К555КП20 по функционированию близка к К555КП13, только в К555КП13 запись в регистр происходит по спаду импульса положительной полярности (в [2] при описании работы этой микросхемы допущена неточность). Разводка выводов у них — разная.

Средний потребляемый микросхемой ток не превышает 13 мА, среднее время задержки распространения сигнала — 30 нс, нагрузочная способность — стандартная.

Микросхема К555ЛП14 включает в себя четыре повторителя входного сигнала с возможностью перевода выходов в высокоимпедансное состояние. При уровне 1 на управляющем входе E сигналы с входа D элемента проходят на выход без инверсии. При уровне 0 на входе E выход элемента переходит в высокоимпедансное состояние. При уровне 0 (напряжение 0,5 В) на выходе микросхема обеспечивает втекающий ток 24 мА, при уровне 1 (напряжение 2,4 В) — вытекающий ток 2,6 мА. Средний потребляемый ток — 22 мА.

По электрическим параметрам и разводке выводов микросхема К555ЛП14 соответствует К555ЛП8, но, в отличие от нее, управляющий вход E у нее прямой.

Микросхема К555ТМ10 состоит из двух двухразрядных регистров хранения информации с прямыми и инверсными выходами. Запись в регистр происходит при подаче на вход C уровня 1. При этом триггеры регистра пропускают на свои выходы сигналы с информационных входов. В режим хранения регистр переходит при подаче на вход C уровня 0. Потребляемый микросхемой ток равен 12 мА.

По функционированию и электрическим параметрам микросхема К555ТМ10 соответствует К555ТМ7, но отличается разводкой выводов, в частности, у нее, в отличие от К555ТМ7, стандартное расположение выводов питания и общего провода.

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

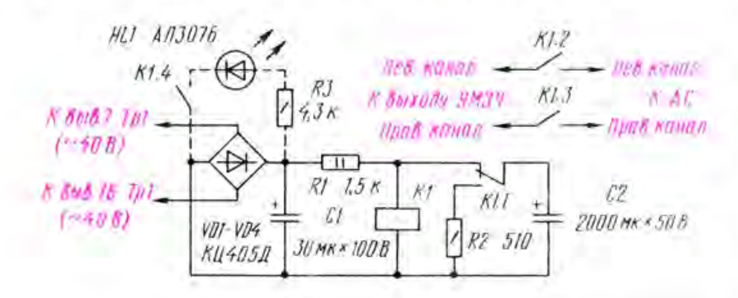
1. **Алексеев С.** Применение микросхем ТТЛ.— Радио, 1991, № 12, с. 66—68.

2. **Алексеев С.** Применение микросхем серии К555.— Радио, 1988, № 5, с. 36—38.

УСТРАНЕНИЕ ЩЕЛЧКОВ В АС

В своем электрофоне «Арктур-004-стерео» в течение нескольких лет я использую очень простое устройство для предотвращения щелчков в громкоговорителях при включении питания усилителя ЗЧ. Его принципиальная схема приведена на рисунке.

АС подключены к усилителю ЗЧ через контакты K1.2 и K1.3 реле K1. При включении питания реле K1 срабатывает с некоторой задержкой, определяемой временем зарядки конденсатора C2. Емкость этого конденсатора подбирают в зависимости от продолжительности переходных процессов в усилителе ЗЧ. В усилителе «Арктура-004-стерео» она составляет 2 с. Такую задержку обеспечивает конденсатор емкостью 2000 мкФ.



Заряжается конденсатор через нормально замкнутые переключающие контакты K1.1 реле K1. Когда напряжение на нем достигнет значения, необходимого для срабатывания реле, контакты K1.2 и K1.3 замкнутся и подключат АС к усилителю ЗЧ. Одновременно контакты K1.1 отключат конденсатор C2 от цепи зарядки, и он начнет разряжаться через резистор R2.

В устройстве применено реле РЭС22 (паспорт РФ4.500.131) с четырьмя группами контактов. Свободную группу можно использовать для подключения цепи индикации включения АС HL1, R3 (показана штриховой линией).

М. ГРИБОВ

г. Благовещенск Амурской обл.

ДОРАБОТКА "ЛИДЕРА-206-СТЕРЕО"

В процессе эксплуатации электрофона «Лидер-206-стерео» без видимых причин перестал срабатывать автостоп, а нажатие кнопки «Стоп» на панели ЭПУ приводило к заметному снижению его скорости. Запустить двигатель удавалось, только толкнув его рукой. Проверка показала, что указанная неисправность является следствием понижения напряжения питания платы БУ-009 из-за обгорания контактов выключателя S3.1 (см. принципиальную схему «Лидера-206-стерео», приведенную в инструкции по его эксплуатации).

На мой взгляд, обгорание контактов происходит из-за нерационального включения конденсатора C1 (плата ЭП). Его следует включить до контактов переключателя S3.1, чтобы пуск проигрывателя не приводил к броску тока через контакты из-за зарядки конденсатора. Для устранения указанной неисправности рекомендуется включить параллельно боковые контакты переключателя S3.1. Возникающее при этом соединение батареи с УКУ на работе не сказывается, поскольку при питании от сети (кнопка «Бат.» не нажата) диод VD на плате ЭП закрыт приложенным к нему обратным напряжением.

А. МИЛЮКОВ

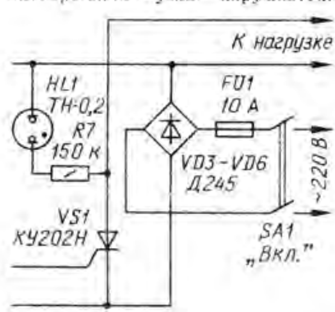
г. Загорск

От редакции. В электрофоне «Лидер-206-стерео» переключатель S3.1 отключает питание при срабатывании автостопа. Таким образом, экономится потребление электроэнергии. В случае использования электрофона только при сетевом питании можно воспользоваться предложением А. Милюкова. Однако предварительно следует попробовать просто почистить контакты, не запараллеливая их.

МОДИФИКАЦИЯ ТЕРМО-РЕГУЛЯТОРА

Устройство, описанное А. Беляковым в статье «Простой терморегулятор» («Радио», 1989, № 3, с. 32), наверное привлекло многих радиолюбителей своей простотой и доступностью компонентов, хорошими характеристиками. Мне оно тоже понравилось, однако собранное мной устройство после срабатывания и включения нагрузки вело себя непредсказуемо.

Причиной такого явления, на мой взгляд, является то, что автор не совсем удачно выбрал место включения нагрузки в сетевую цепь. При закрытом тринисторе на нем падает все напряжение сети (амплитудное значение), на которое рассчитана работа электронного узла терморегулятора. После открывания же тринистора напряжение на нем уменьшается до 1...1,5 В и работа электронного узла нарушается.



Поскольку нагрузкой терморегулятора служит электронагреватель, работа которого практически не зависит от рода тока, я включил нагреватель в диагональ выпрямительного моста VD3—VD6 последовательно с тринистором VS1 (см. схему). Теперь напряжение питания электронного узла при открывании тринистора не изменяется. После такой переделки терморегулятор работает прекрасно.

Остается добавить, что тринистор VS1 и выпрямительные диоды VD3—VD6 следует обязательно снабдить теплоотводами. Я использовал пластины размерами 60×40 мм и толщиной 3 мм из дюралюминия. Для двух диодов, образующих плюсовой вывод моста, можно использовать один общий теплоотвод удвоенной длины. Теплоотводы надо монтировать вертикально и в таком месте, где их может обдувать конвекционный поток воздуха. Предохранитель на ток 5 А, указанный на схеме, как показала практика, часто перегорает даже при мощности нагревателя 1 кВт. Поэтому нужно применять предохранитель на ток не менее 7 А.

Ю. МАТОЧКИН

г. Москва

КОНКУРС ЖУРНАЛА "РАДИО"

Изменение статуса журнала — переход к полной экономической самостоятельности — позволил нам вернуться к проведению традиционных конкурсов радиолюбителей-конструкторов, которые неизменно вызывали интерес у наших читателей в шестидесятые и семидесятые годы. Особое значение для радиолюбительского движения приобретают они сейчас: дальнейшее проведение выставок радиолюбительского творчества сегодня под вопросом. Вот почему эти конкурсы могут стать альтернативой таким выставкам. Впрочем, это уже было на заре развития радиолюбительства. Ведь первая выставка (по теперешней терминологии — конкурс) была заочной и организована она, конечно, была журналом «Радиофронт»...

Мы приглашаем читателей журнала принять участие в нашем очередном конкурсе. Основная его задача — стимулировать радиолюбительское творчество, выявить интересные конструкции, созданные энтузиастами радиоэлектроники и компьютерной техники, познакомить с этими конструкциями читателей журнала.

Победителей ждут премии журнала:
— одна первая (10 тысяч рублей);
— две вторые (по 5 тысяч рублей);
— три третьи (по 3 тысячи рублей);
— десять поощрительных (по 1 тысяче рублей).

Срок проведения конкурса с момента опубликования условий до 30 июня 1993 г.

До подведения итогов конкурса еще далеко — что-то около года. За это время инфляционные процессы могут заметно «облегчить» названные суммы. Мы постараемся это учесть (насколько будет возможно по состоянию дел с выпуском журнала) и скорректировать цифры, чтобы сохранить относительную ценность призов.

Тематика конкурса очевидна — это все направления, которые ведет наш журнал (см., например, условия предыдущего конкурса в «Радио» № 8 за 1990 г.). Их перечисление заняло бы слишком много места, поэтому мы назовем лишь некоторые из них, которые, на наш взгляд, могут вызвать особый интерес у читателей журнала «Радио».

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА: приборы защиты от насекомых и борьбы с грызунами; приборы контроля окружающей среды и чистоты продуктов питания; приборы контроля состояния организма (частота пульса, артериальное давление, степень утомленности и т. д.) и поддержания здоровья; автоматы экономии электроэнергии, газа, воды; приборы — помощники домашней хозяйки; автоматика аквариума; электроника для семейного досуга, в том числе игры и игрушки для занятий с малышами.

ЭЛЕКТРОНИКА В АВТОМОБИЛЕ: устройства надежной охранной сигнализации; приборы контроля состояния аккумуляторной батареи; приборы контроля работы двигателя, системы зажигания и тормозной системы; электронные аналоги электромеханических узлов (например, замена электромеханического реле бесконтактными электронными); приборы сигнализации превышения скорости; приборы контроля и сигнализации безопасной скорости в зависимости от состояния дорожного покрытия; приборы контроля и сигнализации безопасной дистанции между автомобилями; приборы контроля состояния здоровья водителя в пути; устройства защиты водителя от нападения; преобразователи напряжения для питания сетевой аппаратуры и электроинструмента во время путешествий и ремонта автомобиля; локаторы препятствий при движении автомобиля в темное время суток.

ВИДЕОТЕХНИКА: несложные конструкции видеомагнитофонов; простые переносные телевизоры; системы приема СТВ; системы дистанционного управления телевизорами (в том числе и упрощенные); несложные телевизионные игры; новые модули к старым телевизорам; приборы для проверки, налаживания и ремонта телевизоров; приставки к телевизорам, расширяющие их сервисные возможности или удлиняющие срок их службы.

ЗВУКОТЕХНИКА: предварительные усилители ЗЧ; блоки регулировки тембра и эквалайзеры; высококачественные усилители мощности ЗЧ; простые АС для совместной работы с плейером; магнитофоны (носимые и стационарные) на базе промышленных ЛПМ, с ускоренной перезаписью и др.; портативные диктофоны; устройства ДУ (беспроводные) для звукоусилительной аппаратуры.

РАДИОПРИЕМ: всеволновые переносные и стационарные приемники, устройства автоматизации и индикации процессов настройки; экономичные карманные приемники; радиомикрофоны; передающие и приемные устройства для личной радиосвязи.

ИЗМЕРЕНИЯ: комплекс приборов для домашней лаборатории; приборы для настройки телевизионных антенн.

В конкурсную комиссию следует представлять описание конструкции, выполненное с учетом наших требований к авторским материалам (см., например, «Радио», 1992, № 1, с. 70) и содержащее помимо принципиальной схемы устройства чертеж печатной (или монтажной) платы, фото или рисунок внешнего вида, а также фото монтажа (желательно). Материалы необходимо направлять в редакцию по адресу: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10 с пометкой на конверте «Конкурс-93». Не забудьте вместе с материалом прислать конверт с обратным адресом.

По итогам конкурса, которые подведет жюри из сотрудников журнала, членов редколлегии и высококвалифицированных радиолюбителей-конструкторов, будут даны рекомендации по публикациям описаний наиболее интересных конструкций на страницах журнала «Радио». Кроме того, разработки могут быть рекомендованы для промышленного производства с выплатой автору соответствующего (довольно внушительного) гонорара за внедрение.

Итак, в творческий путь, дорогие друзья!

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»



РЕГУЛИРОВКА, ДОРАБОТКА И РЕМОНТ ВИДЕОМАГНИТОФОНА "ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12"

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Блок управления (БУ) видеомагнитофона обеспечивает управление всеми его режимами, а также синхронное вращение блока вращающихся видеоголовок (БВГ) и синхронизированное движение магнитной ленты. На одной плате БУ размещены системы автоматического регулирования БВГ (САР БВГ) и ведущего вала (САР ВВ), система управления и автоматики (СУ).

САР БВГ и САР ВВ

Работа САР БВГ и САР ВВ рассмотрена в [1]. Необходимость ремонта или регулировки САР определяют по характерным признакам в режиме воспроизведения. О нарушении работы САР БВГ свидетельствует полное отсутствие строчной синхронизации в режимах воспроизведения и стоп-кадра (вместо изображения наблюдается горизонтальная строчная структура), медленное (более 3 с) восстановление строчной синхронизации при пуске и остановке лентопротяжного механизма (ЛПМ), а также после кратковременного прерывания записанной сигналограммы, кратковременные срывы строчной синхронизации в сделанных записях, наблюдаемые при воспроизведении и на других видеомагнитофонах, подергивание изображения и срывы кадровой синхронизации в режимах стоп-кадра и воспроизведения, смещение границ коммутации полей растра (в этом случае на изображении в верхней или нижней части видны стыки полукадров растра).

Нарушение работы САР ВВ характеризуется появлением на изображении горизонтальных шумовых полос с одновременным изменением тембра звукового сопровождения, невозможность получения чистого изображения ручкой подстройки «Трекинг», несовместимость сделанных записей с другими видеомагнитофонами (ручкой «Трекинг» нельзя установить изображение либо полностью, либо частично).

Все указанные признаки определяют неисправности САР БВГ и ВВ при условии нормальной работы ЛПМ видеомагнитофона и его правильной юстировки.

Проверку (регулировку) САР БВГ начинают с установки частоты буферного генератора. Для этого подключают частотомер (режим измерения периода) через делитель 1:10 к контрольной точке Х3, включают видеомагнитофон в режим записи, но сигнал на вход «ВИДЕО» не подают, и подстроечным резистором R131 устанавливают период колебаний 21±0,2 мс. Затем подают на вход «ВИДЕО» стандартный видеосигнал, при этом период колебаний должен быть равен 20 мс.

Сигнал буферного генератора служит образцовым в частотном канале САР БВГ. В режиме воспроизведения он синхронизируется сигналом кварцевого генератора через соответствующий делитель частоты, в режиме записи — отселектированными кадровыми импульсами, выделенными из записываемого сигнала.

От качества работы селектора синхроимпульсов в значительной степени зависит надежность и стабильность работы САР БВГ в режиме записи. В этой связи многие владельцы видеомагнитофона сталкиваются с проблемой кратковременных сбоев строчной синхронизации на сделанных записях в местах видеофонограммы, на которых в процессе записи сбои синхронизации отсутствовали. Их наиболее вероятной причиной как раз можно назвать недостаточно надежную работу селектора синхроимпульсов на микросхеме КР1005ХА7 в БВЗ при изменяющейся амплитуде записываемого видеосигнала или помехах. Более надежно работают селекторы синхроимпульсов на микросхеме К174ХА11. Поэтому и рекомендуется целиком использовать субмодуль синхронизации УСР телевизоров

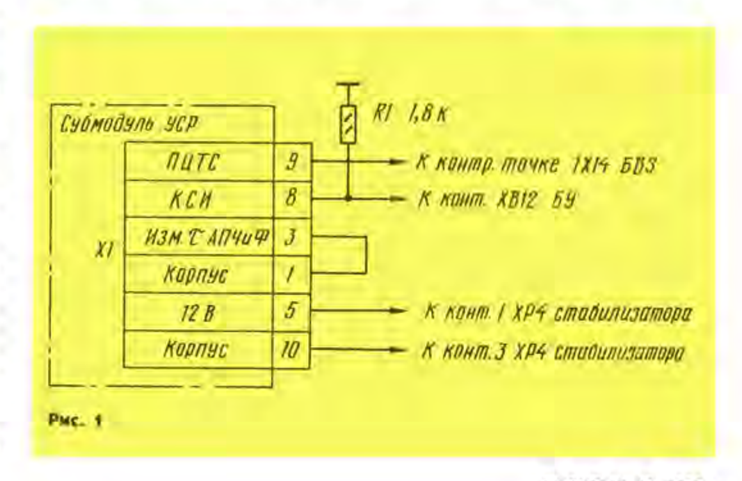


Рис. 1

3УСЦТ, схема подключения которого показана на рис. 1, причем связь контакта ХВ12 с БВЗ разрывают.

Скорость вращения БВГ устанавливают подстроечным резистором R157 в режиме записи при подаче телевизионного сигнала. Точная настройка соответствует постоянному напряжению 3,7±±0,1 В в контрольной точке Х6 при измерении высокоомным вольтметром (на рис. 3 в [1] контрольная точка Х6 не обозначена, необходимо ориентироваться на вывод 15 микросхемы D5).

Необходимой скорости вращения ведущего вала добиваются подстроечным резистором R189 в режиме записи также при подаче телевизионного сигнала. Точная настройка определяется постоянным напряжением 4±0,1 В в контрольной точке Х13 при измерении высокоомным вольтметром.

Режим ручной подстройки («Трекинг») устанавливают при воспроизведении образцовой записи сигнала «белое поле» (она должна быть сделана на заведомо правильно отрегулированном аппарате). Для этого необходимо подключить осциллограф к контрольной точке 1Х10 БВЗ и засинхронизировать его сигналом, снятым с контрольной точки Х4 БУ. Установив регулятор подстройки «Трекинг» на передней панели видеомагнитофона в среднее положение, подстроечным резистором R201 в БУ добиваются максимальной амплитуды воспроизводимого ЧМ сигнала. Следует иметь в виду, что при невозможности устранения шумовых полос на изображении ручкой «Трекинг» при воспроизведении образцовой записи потребуется юстировка элементов ЛПМ.

Переключение видеоголовок настраивают в режиме воспроизведения образцовой записи вертикальных полос (необходимо

Начало развертки
КС...
384±64 мкс

Рис. 2

использовать либо тест-ленту, либо запись, сделанную на заведомо правильно отрегулированном видеомагнитофоне). Ручка «Трекинг» должна находиться в среднем положении. Осциллограф подключают к контрольной точке 1Х14 БВЗ, вход внешней синхронизации — к контрольной точке Х4 БУ. Установив сначала синхронизацию осциллографа от фронта импульса, регулируют подстроечный резистор R151 до получения интервала между фронтом этого импульса и началом кадрового синхроимпульса, равного (6±1)Н, т. е. 384±64 мкс, как на рис. 2.

Установив синхронизацию осциллографа от спада импульса в контрольной точке Х4, регулируют подстроечный резистор R155 до получения такого же интервала.

Место записи замещающего кадрового синхроимпульса устанавливают в режиме записи телевизионного сигнала. Осциллограф подключают к контрольной точке 1Х14 БВЗ, синхронизируют сигналом с контрольной точки Х4 БУ и подстроечным резистором R147 регулируют положение видеосигнала так же, как на рис. 2.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИКИ

СУ видеомагнитофона практически не содержит подстроечных элементов, поэтому в регулировке не нуждается. Однако из-за наличия большого числа контактных датчиков в ней наиболее часто возникают неисправности. Ниже рассмотрены наиболее характерные из них со ссылками на принципиальную схему СУ, описанную в [2], и схему соединений, рассмотренную в [3].

1. Не включается ни один из режимов работы видеомагнитофона (кнопка «Сеть» нажата, кнопка «Таймер» отжата).

При проверке обнаружено, что сгорела индикаторная лампа HL1 [3] кассетоприемника и вышли из строя управляющие транзисторы VT27, VT28 [2]. При отсутствии примененной в видеомагнитофоне лампы можно использовать СМН-6,3-20 или другую на напряжение 6...9 В подходящего размера. Транзистор КТ817Б (VT28) можно заменить на КТ815, КТ817, КТ805 с любым буквенным индексом, а КТ3102В (VT27) — на КТ342А, КТ342Б.

2. Самопроизвольно выключаются все режимы работы, кроме режима «Стоп-кадр». Часто дефект проявляется после нескольких часов нормальной работы.

В этом случае обычно неисправна микросхема D1 (К1116КП4) блока датчика вращения А6 [3]. Из-за большой дефицитности этой магниточувствительной микросхемы рекомендуется установить узел замещения, представляющий собой обычный мультивибратор, собранный по схеме на рис. 3. Период следования формируемых им импульсов равен 300... 500 мс, амплитуда — 7...9 В.

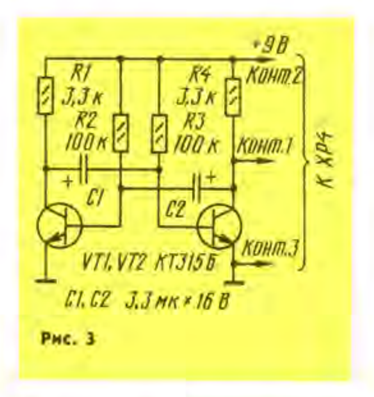


Рис. 3

Сигнал мультивибратора подают непосредственно на контакт 1 разъема ХР4, от которого отключают гнездовую часть XS32. Следует иметь в виду, что при такой замене видеомагнитофон перестает реагировать на остановку (заклинивание) ленты в видеокассетах, поэтому не проверенные на этот дефект видеокассеты использовать нельзя.

3. Постоянно горит индикатор влажности.

Неисправен датчик росы — газорезистор R2 [3]. При проверке омметром цепи газорезистора сопротивление при нормальной работе должно быть равно 10 кОм.

4. Видеомагнитофон выключается через 4 с после включения режима «Воспроизведение».

Проверка показала, что не вращается двигатель БВГ. Это может быть из-за неисправности микросхемы D6 (КР1005ХА3), D5 (КР1005ХА2) БУ или D1 (К1116КП4) датчика вращения, соскакивания ремня с приемного подкатушника на счетчике метража ленты или обрыва в цепи двигателя БВГ. Устраняют неисправность заменой указанных элементов или восстановлением цепи.

5. При включении любого из режимов двигатель ВВ вращается с большой скоростью.

Такой дефект возникает при отсутствии напряжения +9,3 В

между контрольными точками X1 и X2 [2], что бывает при выходе из строя транзистора VT1 [3], подключенного через разъем XP2 — XS21, VT12 или VT13 [2]. После замены транзисторов необходимо при выключенном из сети видеомагнитофоне измерить сопротивление между контрольными точками: оно должно быть равно не менее 100 Ом.

6. В конце или начале магнитной ленты при наличии прозрачного ракорда видеомагнитофон выключается не сразу, а через 4...5 с.

Причиной дефекта можно указать выход из строя фототранзисторов VT2 или VT3, подключенных через разъем XP6, в [3] они ошибочно указаны как VT1 и VT2. Необходимо поочередно проверить изменение напряжения на контактах 1 и 2 разъема XP6 при освещенных и затемненных фототранзисторах. В первом случае напряжение должно быть не более 2 В, во втором — не менее 6 В. При невыполнении этих условий неисправный фототранзистор заменяют.

В заключение следует указать, что после замены диска видеоголовок, блока неподвижных головок и других элементов ЛПМ, непосредственно соприкасающихся с магнитной лентой, необходимо выполнять все операции, относящиеся к САР, после юстировки элементов ЛПМ. В домашних условиях юстировка трудновыполнима, так как требует использования специальной оснастки, инструментов и измерительных лент. Поэтому не рекомендуется самостоятельная замена видеоголовок и других деталей ЛПМ, лучше воспользоваться услугами специализированных мастерских.

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ

г. Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. **Степыгин С.** Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12». Системы автоматического регулирования.— Радио, 1988, № 6, с. 43—47.

2. **Солодов А.** Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12». Система управления и автоматики.— Радио, 1988, № 10, с. 37—40.

3. **Анциферов В.** Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12». Схема соединений.— Радио, 1989, № 12, с. 47—52.

ОБЩИЙ УЗЕЛ ЗАДЕРЖКИ ДЕКОДЕРОВ ПАЛ и СЕКАМ

При конструировании декодеров ПАЛ для телевизоров ЗУСЦТ многие радиолюбители сталкиваются с проблемой приобретения дополнительной ультразвуковой линии задержки УЛЗ64-8 или УЛЗ64-5. В этом случае часто декодеры собирают по системе ПАЛ-S (простой ПАЛ), т. е. без УЛЗ. Однако они обладают существенным недостатком: в получаемом цветном изображении наблюдается разнояркость соседних строк. Это может быть приемлемо лишь для телевизоров с размером диагонали экрана кинескопа до 32 см, в которых визуально такой эффект менее заметен. Чтобы его избежать совсем, и предлагается общий узел задержки декодеров ПАЛ и СЕКАМ для телевизоров, в которых декодером СЕКАМ служит промышленный субмодуль СМЦ или СМЦ-2.

Фрагмент схемы переделанного субмодуля СМЦ-2, показан на рис. 1, на котором утолщенной линией изображены вновь введенные элементы и связи, а штриховой — удаленные. Штрихпунктирной линией обведен фрагмент схемы декодера ПАЛ, который выполняют по любой известной схеме, например, описанной в [1].

В узле задержки УЛЗ вместе с элементами согласования подключается к декодеру ПАЛ или СЕКАМ специальным ключевым устройством в зависимости от системы сигнала (ПЦТВ), поступающего на модуль цветности. Так, в случае приема ПЦТВ системы СЕКАМ на выходе распознавателя стандартов субмодуля (вывод 8 микросхемы D1) возникает высокий уровень напряжения около 11 В, который через резистор R3 воздействует на базу транзистора VT1 эмиттерного повторителя, открывая его и диод VD1. При этом происходит принудительное выключение выходного каскада усилителя сигналов цветности микросхемы D3 (по выводу 5) в декодере ПАЛ, поскольку напряжение на его выходе не превышает 4 В. Следовательно, эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 образует с внутренним эмиттерным повторителем микросхемы D3 декодера ПАЛ дифференциальную пару, в которой работающий канал закрывает неработающий так же, как в серийном модуле МЦ-31 [2].

Сигнал цветовой поднесущей, снимаемый с вывода 15 микросхемы D1, после эмиттерного повторителя на транзисторе VT1 разветвляется на цепи прямого (R4C15) и задержанного (узел задержки) сигналов, которые поступают на выводы 1 и 3 микросхемы D2 субмодуля соответственно. Поскольку сигналы цветности на выводах 1 и 3 (на схеме не показан) микросхемы D1 одинаковы, то при таком включении вывод 1 используют лишь для симметрирования входного сигнала.

Если на модуль цветности поступает ПЦТВ системы ПАЛ, в декодере этой системы он проходит через полосовой фильтр 4,43 МГц, цепи АРУ сигналов цветности (на схеме они не показаны) и появляется на выводе 5 микросхемы D3 перед входом в узел задержки. Дальнейшее прохождение сигналов цветности — типовое для микросхемы К174ХА28 [1, 2]. Поскольку в режиме приема сигналов системы ПАЛ на выводе 8

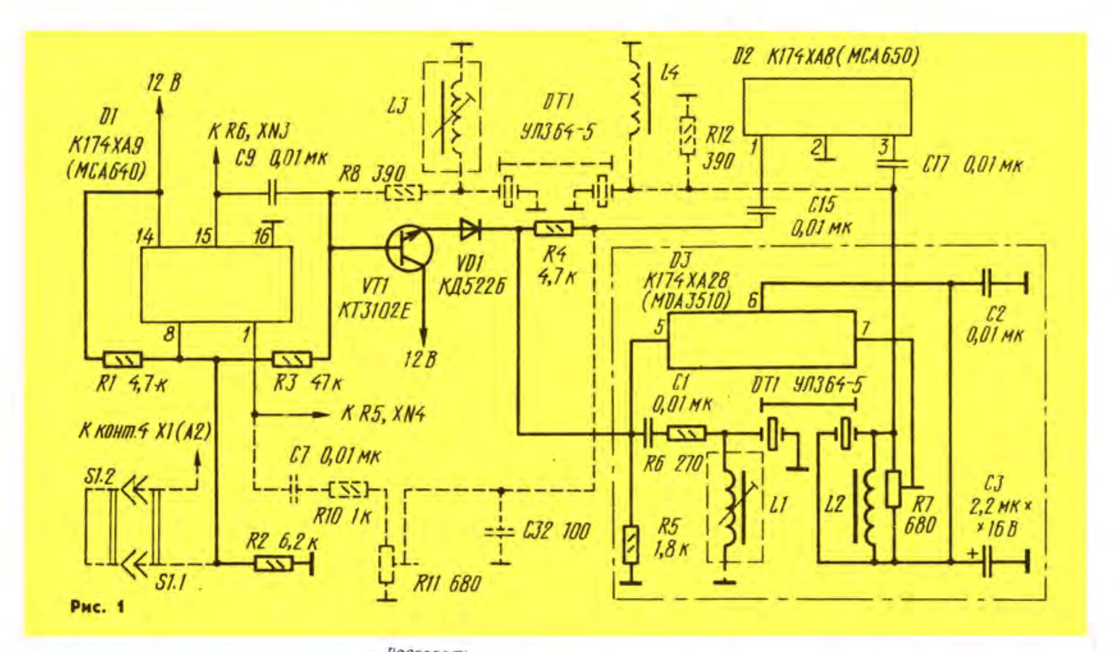


Рис. 1

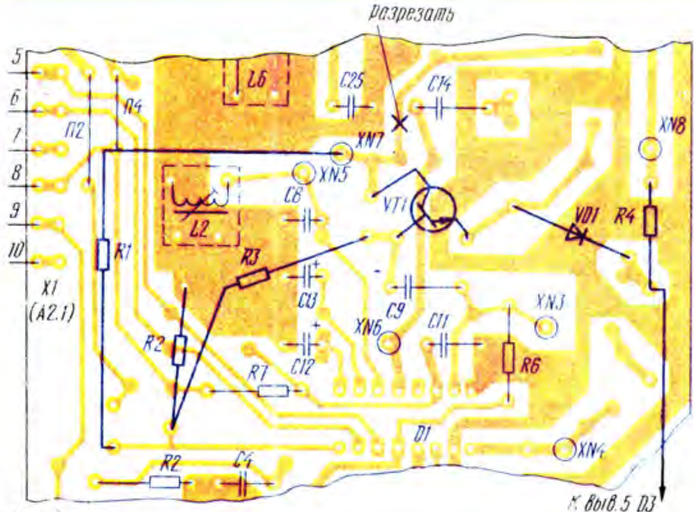


Рис. 2

микросхемы D1 присутствует низкий уровень напряжения (около 0 В), диод VD1 закрыт более высоким уровнем 8 В, появляющимся на выводе 5 микросхемы D3. Сигнал помехи в узел задержки декодера ПАЛ со стороны субмодуля не проникает.

Для получения двустандартного декодера сначала с платы СМЦ-2 удаляют элементы, обозначенные на схеме (рис. 1) штриховой линией, и используют их потом при сборке декодера ПАЛ. На плату СМЦ-2 устанавливают элементы, изображенные на ее фрагменте на рис. 2 утолщенной линией: VT1, VD1, R1—R4. Кроме того, утолщенной линией показана дополнительная перемычка, а крестом — место, где удаляют печатный проводник. После сборки и налаживания декодер ПАЛ объединяют короткими монтажными проводами и стойками с переделанным субмодулем СМЦ-2.

Следует отметить, что такой узел задержки неприемлем для декодера ПАЛ на микросхеме TDA4510, так как в ней отсутствует ключевое устройство, коммутирующее выход усилителя сигнала цветности на узел задержки в зависимости от системы подаваемого на вход декодера сигнала.

Д. ВОЙЦЕХОВСКИЙ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Михайлов А., Новаченко И.** Декодер сигналов ПАЛ на микросхеме К174ХА28.— Радио, 1990, № 10, с. 50, 51.

2. **Хохлов Б.** Субмодуль ПАЛ для модуля цветности МЦ-31.— Радио, 1989, № 10, с. 52—55.

ВНИМАНИЕ!

Продолжается подписка на Международный дайджест «Новости радиосвязи, телевидения и радиовещания» (условия подписки опубликованы в «Радио» № 7 за 1992 г.) Москвичи, желающие приобрести лишь первый номер Международного дайджеста (его цена — 200 р.) могут обратиться в редакцию, а иногородние — перечислить стоимость номера на р/с МП «Символ-Р» (см. «Радио», 1992, № 7, с. 47).

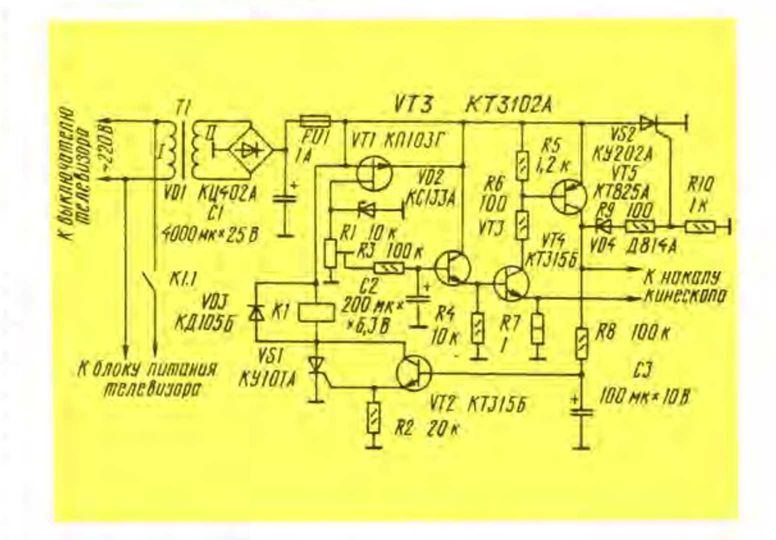
СТАБИЛИЗАТОР ТОКА НАКАЛА КИНЕСКОПА

Для продления срока службы кинескопа необходимо обеспечить при включении телевизора плавное, в течение 15...20 с, увеличение тока накала и задержку на 30...40 с подачи высокого напряжения. В литературе были опубликованы описания различных как механических [1], так и электронных [2, 3] устройств для этой цели. Наиболее удобными, несомненно, можно назвать электронные. Причем для того, чтобы вносить минимальные изменения в телевизор, питать накал кинескопа лучше от отдельного понижающего трансформатора. Схема такого устройства изображена на рисунке. В отличие от описанного в [3], оно значительно проще и обеспечивает более высокую надежность работы.

Основной недостаток рассмотренного в [3] устройства — возможность выхода из строя накала кинескопа при пробое регулирующего транзистора стабилизатора тока, так как в этом случае на накал поступает напряжение 12...16 В. Поскольку все такие устройства должны продлевать срок службы наиболее дорогой детали телевизора — кинескопа, то выход из строя относительно дешевого транзистора может свести на нет все старания. Поэтому в устройстве должен быть предусмотрен узел защиты накала кинескопа от перегрузки. Именно это и сделано в предлагаемом стабилизаторе. Кроме того, в отличие от описанного в [3], в нем использован более доступный и дешевый трансформатор ТВК-110ЛМ.

Переменное напряжение с обмотки II трансформатора T1 выпрямляется диодным мостом VD1 и сглаживается конденсатором C1. На транзисторе VT1 и стабилитроне VD2 собран источник образцового напряжения для стабилизатора тока, выполненного на транзисторах VT3 — VT5. На транзисторе VT2, тринисторе VS1 и реле K1 собран узел задержки включения телевизора, а на стабилитроне VD4 и тринисторе VS2 — узел защиты накала кинескопа от перегрузки.

Устройство подключают к сети после предохранителей, установленных в телевизоре, хотя это можно и не делать, а установить свой предохранитель. Выключателем устройства служит сетевой тумблер телевизора, а сам телевизор включается в сеть контактами K1.1 реле устройства.



После замыкания контактов тумблера телевизора сетевое напряжение поступает на устройство. Так как база транзистора VT3 подключена к источнику образцового напряжения через интегрирующую цепь R3C2, ток и напряжение накала кинескопа будут увеличиваться от нуля до номинального значения в течение 15...20 с. Напряжение накала через интегрирующую цепь R8C3 воздействует на базу транзистора VT2, а через него — на управляющий электрод тринистора VS1. Поэтому после достижения номинального режима накала кинескопа через 5...10 с напряжение на управляющем электроде тринистора оказывается достаточным для его срабатывания, тринистор открывается и реле K1 контактами K1.1 подключает телевизор к сети. Необходимый ток накала устанавливают подстроечным резистором R1.

Если возникнет пробой транзистора VT5 или по какой-нибудь другой причине нарушится работа стабилизатора так, что напряжение на накале кинескопа увеличится более 8 В, то пробьется стабилитрон VD4 и откроется тринистор VS2. Так как ток через последний ничем не ограничен, это приведет к перегоранию предохранителя FU1, выключению реле K1 и, следовательно, телевизора. То же самое произойдет и при обрыве в цепи накала кинескопа — сгорит предохранитель FU1 и телевизор выключится. Для индикации этого режима параллельно предохранителю через резистор сопротивлением 1 кОм рекомендуется включить светодиод АЛ307Б (анодом к конденсатору C1). Он загорится сразу же, как только перегорит предохранитель.

Если же цепь накала будет замкнута, то после включения устройства напряжение на уп-

Разработано в лаборатории журнала "Радио"

равляющем электроде тринистора VS1 будет недостаточным для его открывания (для этого необходимо более 4 В) и телевизор не включится.

В устройстве вместо диодного моста КЦ402А (VD1) можно применить КЦ402И, КЦ405А — КЦ405И, но его можно собрать и на отдельных диодах КД202А — КД202Р. Диод VD3 — любой выпрямительный, стабилитрон VD4 — любой с напряжением стабилизации 7...8 В. Тринистор КУ101А (VS1) можно заменить на КУ101Б, а КУ202А (VS2) — на КУ201А, КУ201Л, КУ202Б — КУ202Н. Транзисторы КТ315Б (VT2 — VT4) можно заменить на КТ315В — КТ315Д, КТ312Б, КТ312В, КТ3102А (VT3) — на КТ3102Б — КТ3102Е, КТ342А — КТ342Г, а КТ825А (VT5) — на КТ825Б — КТ825Е или на два транзистора из КТ814А — КТ814Г, КТ816А — КТ816Г, включенных по схеме составного транзистора. Реле К1 — РЭС-9, РЭС-22 с напряжением срабатывания не более 10 В.

Узел защиты можно выполнить и иначе, удалив тринистор VS2, стабилитрон VD4 и резисторы R9, R10 и включив между общим проводом и коллектором транзистора VT5 стабилитрон (анодом к общему проводу) Д815В или Д815Г. Однако предпочтительнее первый вариант.

Как правило, никакого налаживания устройство не требует, необходимо только установить номинальное напряжение накала кинескопа. Для этого движок подстроечного резистора R1 сначала располагают в среднем положении, а затем, контролируя напряжение накала, плавно увеличивают его до требуемого уровня. Торопиться при этом не следует, так как реакция стабилизатора на изменение напряжения на движке резистора R1 замедленная.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Миллер Г.** Защита цветного кинескопа.— Сб. «В помощь радиолюбителю», вып. 104, с. 35—38.— М.: ДОСААФ, 1989.

2. Кинескоп будет служить дольше.— Радио, 1987, № 5, с. 40—43.

3. **Боровиков Е.** Стабилизатор тока накала цветного кинескопа 61ЛК5Ц телевизора «Темп Ц-280».— Сб. «В помощь радиолюбителю», вып. 104, с. 25.— М.: ДОСААФ, 1989.

О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ АС

Пути доработки АС

В прошлом номере журнала* было показано, что наиболее приемлема для радиолюбителя доработка АС, позволяющая в максимальной степени использовать входящие в ее состав элементы и, в первую очередь, ящик. Причем возможны два варианта реализации такой доработки — сохранение типа акустического оформления АС или его изменение, т. е. переделка закрытого ящика в фазоинвертор и фазоинвертора — в закрытый ящик. Остановимся более подробно на втором варианте доработки АС.

Среди радиолюбителей бытует мнение, что высококачественная АС обязательно должна иметь фазоинверторное исполнение, поскольку такое оформление АС позволяет расширить полосу воспроизводимых частот путем настройки фазоинвертора на частоту более низкую, чем нижняя частота, воспроизводимая НЧ головкой в закрытом ящике. Однако при этом не учитывается, что частота настройки фазоинвертора не может быть произвольной, если необходимо получить гладкую АЧХ в области низких частот. Так, в [2] на с. 133 приведены сравнительные результаты расчета закрытой и фазоинверсной систем для одинакового объема ящика ($V = 100$ дм^3), обеспечивающих гладкие частотные характеристики и одинаковый уровень звукового давления на частотах, превышающих частоту среза f_3. Согласно расчету частота f_3 для закрытой системы равна 41 Гц, а для фазоинверсной — 40 Гц, т. е. выигрыш в расширении полосы крайне мал.

Сравнительный анализ показывает, что основное преимущество фазоинвертора — более высокий КПД, чем у закрытого ящика (78 % против 54 %). Однако для современных усилителей с выходной мощностью 100 и более Ватт (работающих нередко в малогабаритных квартирах) это различие вряд ли существенно. Преимущество же закрытой системы перед фазоинверсной в том, что вторая требует вдвое более мощного магнита у динамической головки, чем первая. Последнее обстоятельство накладывает ограничение на головки, используемые в низкочастотных звеньях фазоинверторных АС. Их функции должны выполнять головки, специально разработанные для этих целей — 25 ГД-26, 30 ГД-8, 100 ГД-1 и т. д.

Еще одним негативным свойством фазоинвертора, мало известным большинству радиолюбителей, является его высокая критичность к точности соблюдения рассчитанных параметров. На рис. 6—8 приведены примеры изменения АЧХ громкоговорителей при несоответствии рассчетным значениям $Q_{t\,\text{опт}}$ общей добротности Q_t (рис. 6, кривая 1 — $Q_t = Q_{t\,\text{опт}}$; 2 — $Q_t = 0{,}66Q_{t\,\text{опт}}$; 3 — $Q_t = 2Q_{t\,\text{опт}}$) объема ящика V (рис. 7, кривая 1 — $V_{as}/V = (V_{as}/V)_{\text{опт}}$; 2 — $V_{as}/V = 2(V_{as}/V)_{\text{опт}}$; 3 — $V_{as}/V = 0{,}66(V_{as}/V)_{\text{опт}}$ и собственной резонансной частоты $f_в$ (рис. 8, кривая 1 — $f_в/f_s = (f_в/f_s)_{\text{опт}}$; 2 — $f_в/f_s = 0{,}66(f_в/f_s)_{\text{опт}}$; 3 — $f_в/f_s = 1{,}5\ (f_в/f_s)$

Аналогичные изменения формы АЧХ наблюдаются при отклонении от номинального значения механической массы подвижной системы и механической гибкости подвеса. Поэтому даже при точном повторении удачной конструкции фазоинвертора [3] можно столкнуться с тем, что созданный комплекс не обеспечит требуемой гладкости АЧХ. Причиной этого может быть как неточное изготовление ящика фазоинвертора или неточная его настройка на частоту $f_в$, так и отклонение параметров динамической головки от номинальных. В любом случае при создании фазоинвертора конструктор должен уметь измерить реальные параметры своей динамической головки и ее акустического оформления, уметь рассчитать систему и сравнить полученные параметры своей динамической головки и акустического оформления с требуемыми и при необходимости внести коррективы в создаваемую конструкцию.

Если этого не учитывать, то вряд ли можно гарантировать высокое качество создаваемой или дорабатываемой АС (хотя столь же неверным было бы гарантирование

* Продолжение. Начало см. в «Радио», 1992, № 9, с. 44—47.

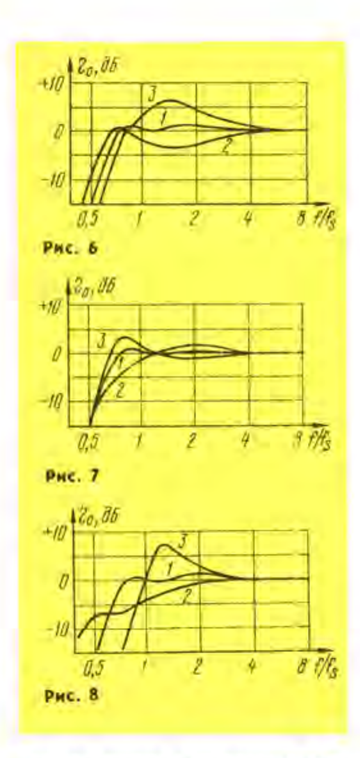


Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

только плохих результатов). Словом, доработка и создание фазоинверсной системы далеко не столь легки в изготовлении и настройке и не столь предпочтительны перед закрытыми системами, как это кажется на первый взгляд. Поэтому в ряде случаев может оказаться целесообразным не только отказаться от попытки сделать фазоинвертор из закрытой системы, но и, наоборот, переделать фазоинвертор в закрытую систему.

Доработка закрытой АС

Как отмечалось выше, форма АЧХ громкоговорителя в виде закрытого ящика по звуковому давлению полностью определяется двумя параметрами: общей добротностью головки Q_t и объемом самого ящика. Параметр Q_t определяет характер кривой $\eta_0(f)$ вблизи частоты среза (см. рис. 2). Объем ящика, точнее отношение V_{as}/V, определяет частоту среза громкоговорителя и в первом приближении не влияет на форму АЧХ. Благодаря этому закрытый громкоговоритель имеет одно очень важное преимущество перед фазоинвертором — для получения гладкой частотной характеристики такого громкоговорителя достаточно, чтобы значение Q_t лежало в пределах 0,5...1,0 независимо от отношения V_{as}/V.

Для большинства низкочастотных головок (10ГД-30, 25ГД-26 и т. д.), помещенных в закрытые ящики объемом 15...20 дм³, это условие не выполняется, в связи с чем в низкочастотной части АЧХ громкоговорителя наблюдается подъем [5, 6]. Следовательно, для устранения «бубнения» таких громкоговорителей необходимо демпфировать его низкочастотную головку. Лучше всего это делать с помощью регулировки отрицательного выходного сопротивления усилителя мощности ЗЧ. Для этого имеющийся в распоряжении радиолюбителя усилитель необходимо доработать в соответствии с рекомендациями, которые будут даны ниже.

Выходное сопротивление усилителя, доработанного в соответствии с этими рекомендациями, будет не только отрицательным, но и регулируемым. Этот важный, с точки зрения автора настоящей статьи, момент позволяет во многих случаях избежать необходимости проведения измерений параметров громкоговорителя и предварительных расчетов. Если радиолюбитель испытывает трудности в проведении упомянутых измерений и расчетов, можно ограничиться настройкой низкочастотного звена «на слух», прослушивая высококачественную фонограмму с большим содержанием низкочастотных составляющих и плавно меняя величину выходного сопротивления усилителя подстроечным резистором, добиваясь отсутствия «бубнения».

Подобный способ настройки громкоговорителя, кроме очевидной простоты, имеет еще одно достоинство. Как следует из рис. 2, увеличение Q_t в диапазоне 0,707... 1, с одной стороны, ухудшает демпфирование громкоговорителя, с другой — расширяет воспроизводимую полосу частот. Существует некоторое оптимальное значение Q_t, которое трудно установить расчетным путем ввиду отсутствия четкого критерия для его определения. В то же время оно достаточно легко определяется «на слух» по «естественности звучания» низкочастотных составляющих. В связи с этим подобный способ настройки может быть рекомендован в качестве способа подстройки громкоговорителя (в закрытом ящике) и после проведения измерений и расчетов.

Определяющим фактором для частоты среза громкоговорителя является отношение V_{as}/V — чем оно меньше, тем ближе частота среза к частоте резонанса головки в свободном пространстве. Величина V_{as}/V для закрытого ящика практически не влияет на форму АЧХ, в связи с чем появляется свобода выбора. Во-первых, можно и не менять ящик существующей АС, если полоса воспроизводимых частот после сглаживания частотной характеристики удовлетворяет конструктора аудиокомплекса. Если же появится необходимость в увеличении объема ящика громкоговорителя, можно не думать о форме его частотной характеристики, поскольку изменение объема ящика (при неизменном Q_t) не влияет на гладкость частотной характеристики в области низших звуковых частот, а изменяет лишь частоту среза. Это свойство практически недостижимо для громкоговорителей-фазоинверторов.

Если радиолюбителя не удовлетворяет величина частоты среза громкоговорителя f_3, то можно попробовать либо заменить низкочастотную головку на другую, имеющую более низкую частоту собственного резонанса и характеризующуюся меньшим значением V_{as}, либо изготовить ящик большего объема (лучший вариант), либо сделать громкоговоритель-фазоинвертор. В последнем случае для достижения гладкой АЧХ в области низких частот необходимо измерить параметры V_{as}/V, f_s, Q_a, Q_e, Q_t громкоговорителя и провести расчет по номограммам, приведенным на рис. 3—5. Произвольный выбор резонансной частоты фазоинвертора приведет к появлению волнообразной характеристики у АС в области НЧ, а попытки демпфировать ее отрицательным выходным сопротивлением с большой долей вероятности не увенчаются успехом — волнообразность характеристики остается, хотя и приглушенная, а сильное демпфирование сузит полосу воспроизводимых громкоговорителем частот [7].

Для более подготовленных радиолюбителей можно рекомендовать измерить параметры громкоговорителя и произвести расчет по приведенным выше формулам, которые позволят более точно определить величину частоты среза f_3 и выходного сопротивления усилителя, обеспечивающего требуемое значение Q_t. Наличие объективных данных о громкоговорителе и расчетных соотношений позволяет более целенаправленно двигаться по пути улучшения АС.

Отмеченные достоинства закрытого ящика, по мнению автора настоящей статьи, являются определяющими для радиолюбителей средней и низкой квалификации, не имеющих опыта расчетов громкоговорителей и навыков в измерениях их параметров. И хотя недостатки закрытого ящика в сравнении с фазоинвертором очевидны — более низкий КПД и несколько более высокая частота среза, упомянутые достоинства для этих категорий радиолюбителей с лихвой перекрывают эти недостатки, позволяя обеспечить сглаживание частотной характеристики любого громкоговорителя в области низких частот.

Доработка фазоинвертора

Доработка громкоговорителя — фазоинвертора, по мнению автора, может быть рекомендована лишь тем радиолюбителям, у

которых есть навык и желание измерить параметры громкоговорителя и низкочастотной головки. В противном случае, как отмечалось выше, вряд ли можно гарантировать достижение положительного результата — слишком взаимосвязаны у громкоговорителей с гладкими характеристиками параметры Q_t, V_{as}/V, $f_в/f_s$ и Q_L. Даже если объем ящика V и потери Q_L неизменны, т. е. V_{as}/V и Q_L — константы, то для достижения гладкой АЧХ необходимо подстраивать не один, а одновременно два параметра — Q_t и $f_в/f_s$, что значительно труднее подстройки только одного параметра (Q_t). Поэтому для фазоинвертора подстройка «на слух» крайне неэффективна. Все это дает основание утверждать, что без предварительных измерений и расчетов можно создать фазоинвертор со сглаженной АЧХ только в случае повторения удачной конструкции [3], и то при условии, что используемые головки имеют Q_t, не слишком отличающиеся от рекомендованных автором [3], а объем изготовленного ящика и частота настройки фазоинвертора отличаются от авторских не более чем на 5...10 %. А главное, предложенные частота настройки фазоинвертора $f_в$ и добротность Q_t обеспечат гладкую характеристику только для рекомендованного автором объема ящика (параметр V_{as}/V) и достигнутого им Q_L.

Методика создания фазоинверсной системы, предполагающей изменение объема ящика, вкратце описана выше. В настоящем разделе остановимся на доработке фазоинвертора без изменения объема ящика. Для этого необходимо провести ряд измерений и воспользоваться номограммами, приведенными на рис. 3—5.

Поскольку объем ящика не меняется, то параметр V_{as}/V также остается постоянным и полностью определяет требуемые значения Q_t, $f_в/f_s$ и f_3/f_s. Поэтому доработку фазоинвертора необходимо начать с измерения параметров громкоговорителя. Методика измерения будет приведена в приложении. Необходимо измерить V_{as}/V, f_s, Q_a и Q_e при работе с усилителем с нулевым выходным сопротивлением. Также желательно измерить и величину Q_L, характеризующую потери в акустическом оформлении, так как расчет необходимо вести с максимально возможным учетом характеристик реального громкоговорителя.

После определения величин Q_L и V_{as}/V необходимо обратиться к номограммам, приведенным на рис. 3—5. Если Q_L оказалось больше 15, то для дальнейших расчетов можно использовать номограмму на рис. 3. Если значение Q_L лежит в пределах 9...11, следует воспользоваться номограммой на рис. 4, а, если в пределах 3...6 — на рис. 5. Если

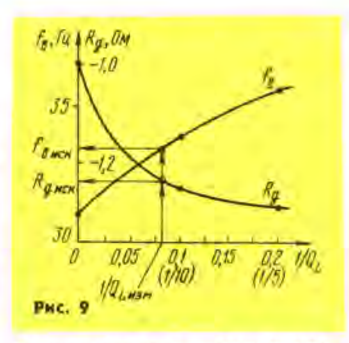


Рис. 9

Q_L окажется за пределами названных диапазонов, то необходимо будет провести расчеты по каждой из номограмм. Полученные результаты затем должны быть использованы для нахождения параметров громкоговорителя с реальным Q_L.

Последовательность действий для заданного объема фазоинвертора следующая. Определив номограмму, по которой будем вести расчет, отложим на оси OY верхней половины номограммы измеренное значение V_{as}/V. Для V_{as}/V больше 1,4 отсчет ведется по левой половине графика, для $V_{as}/V<1,4$ — по правой. Для удобства пользования правая половина графика представляет собой продолжение левой половины, растянутое по вертикали примерно в 7 раз. Далее из выбранной на оси OY точки необходимо провести горизонтальную прямую до пересечения ее с кривой зависимости $V_{as}/V\,(Q_t)$, причем, если $V_{as}/V>1,4$, то до пересечения с левой частью кривой, а если $V_{as}/V<1,4$ — с правой. Из точки пересечения нужно опустить перпендикуляр на ось OX и считать с нее значение Q_t, при котором будет обеспечиваться гладкая частотная характеристика громкоговорителя. Далее следует продолжить перпендикуляр вниз до пересечения с кривыми зависимостей $f_3/f_s\,(Q_t)$ и $f_в/f_s(Q_t)$ и найти соответствующие полученному Q_t величины $a=f_3/f_s$ и $b=f_в/f_s$ (при $Q_t<0,383$ отсчет провести по оси OY на левом краю номограммы, при $Q_t>0,383$ — на правом). Из полученных величин определить частоту настройки фазоинвертора $f_в=bf_s$, где f_s — частота резонанса громкоговорителя в свободном пространстве. Частота среза громкоговорителя определяется по формуле $f_3=af_s$. В заключение, пользуясь ф-лой (19), необходимо найти величину отрицательного выходного сопротивления усилителя, обеспечивающее требуемое значение Q_t и при реальных значениях Q_a и Q_e низкочастотной головки.

Таким образом, для заданного отношения V_{as}/V можно определить частоту настройки фазоинвертора и величину отрицательного выходного сопротивления усилителя мощности ЗЧ, которые обеспечат формирование гладкой АЧХ. Еще раз отметим, что частота настройки фазоинвертора не может быть выбрана произвольной — она однозначно определяется объемом фазоинвертора. Попытки настроить фазоинвертор на более низкую частоту для расширения полосы воспроизводимых частот могут действительно ее расширить, но на характеристике неминуемо возникнет «горб» (рис. 8). Последнее приведет к появлению «бубнения» громкоговорителя, недопустимого для высококачественной АС.

Описанная выше последовательность расчета применима для случая, если Q_L либо более 15, либо находится в диапазоне 3...6 или 9...11. Если измеренное значение Q_L лежит вне пределов указанных диапазонов, то необходимо определить значения выходного сопротивления усилителя мощности ЗЧ и частоты настройки фазоинвертора методом аппроксимации. Для этого нужно выполнить последовательность описанных действий для всех трех номограмм, приведенных на рис. 3—5. В результате получим значения $f_в$ и R_g для $Q_L=5, 10$ и ∞. Затем их необходимо нанести на график, аналогичный приведенному на рис. 9, и провести через них аппроксимирующие их зависимости $f_в\,(1/Q_L)$ и $R_g(1/Q_L)$. Теперь, пользуясь этим графиком, можно определить искомые значения R_g и $f_в$ для требуемого $Q_{L\,изм}$.

Если после измерения параметров громкоговорителя и проведения выше упомянутых расчетов полученная в ходе них частота среза f_3 не удовлетворяет радиолюбителя, то с помощью тех же номограмм необходимо найти такое значение V_{as}/V, при котором обеспечивается требуемая величина f_3. Полученное значение V_{as}/V окажется меньше расчетного, что потребует увеличения объема фазоинвертора. Попытки же снизить f_3, не меняя объема громкоговорителя, только за счет подстройки $f_в$ и Q_t, как уже отмечалось выше, вряд ли принесут положительный результат.

(Продолжение следует)

А. ФРУНЗЕ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

5. **Адаменко Б., Демидов О. Усачева Е.** Громкоговорители для бытовой радиоаппаратуры.— Радио, 1979, № 1, с. 35.

6. **Шоров В.** Улучшение звучания громкоговорителя 25АС-309.— Радио, 1985, № 4, с. 30.

7. **Салтыков О.** ЭМОС или отрицательное выходное сопротивление? — Радио, 1981, № 1, с. 40.



МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЭМИ

Октавные частоты в электромузыкальных инструментах можно получить, используя специализированные микросхемы КР1012ГП1 и КР1012ГП2, изготовляемые по так называемой $И^2Л$-технологии. Логическим элементом в этих микросхемах является многоэмиттерный транзистор, который включен в инверсном режиме. В этом случае он работает как своеобразный многоколлекторный транзистор (рис. 1). Питание элемента осуществляется от генератора тока $I_{пит}$, подключенного к базе. Если на вход элемента подать сигнал высокого уровня (лог. 1), транзистор откроется и токи его эмиттеров (направление тока противоположно направлению стрелок, символизирующих эмиттеры) выключат элементы других подключенных к ним микросхем.

Логическая функция одиночного транзистора — НЕ, а объединение эмиттеров двух транзисторов обеспечивает функцию ИЛИ. Для примера на рис. 2 приведена схема соединения нескольких логических элементов $И^2Л$-микросхем. Здесь транзисторы VT1 и VT2 образуют двухвходовый логический элемент ИЛИ-НЕ, выход которого подключен к базе транзистора VT4. В то же время транзистор VT1 является инвертором для сигнала, поступающего на вход 1 элемента ИЛИ-НЕ и передающегося далее на базу транзистора VT3.

На выводы $I_{пит}$ всех логических элементов, а число их в каждой микросхеме исчисляется сотнями и тысячами, подают ток питания от вывода питания микросхемы, значение которого определяется напряжением источника питания и токоограничительным резистором.

Такое построение логических элементов обусловливают особенности проектирования микросхем и конструирования устройств из них.

Микросхемы КР1012ГП1 и КР1012ГП2 выполнены в пластмассовом корпусе с 16-ю выводами, анологичном корпусам микросхем серий К155 и К176. Вывод 16 микросхем подключают к положительному проводнику источника питания, а вывод 8 — к общему проводу.

Ток питания микросхемы должен быть близким к 30 мА. Падение же напряжения на самой микросхеме мало зависит от тока питания и составляет около 800 мВ, поэтому при рекомендуемом напряжении питания 3 В сопротивление токозадающего резистора (R2 на рис. 3) может быть 75 Ом. Напряжение питания 3 В хорошо согласуется с напряжением питания КМОП-микросхем серий К561, КР1561, КР1564. Если эти микросхемы используются совместно с ТТЛ-микросхемами, рассчитанными на напряжение питания 5 В, сопротивление резистора R2 должно быть 150 Ом.

Входные сигналы как от КМОП, так и от ТТЛ-микросхем следует подавать через ограничительные резисторы сопротивлением 5... 15 кОм.

Выходы $И^2Л$-микросхем можно рассматривать как выходы с «открытым коллектором», в цепи которых для нормальной работы между используемыми выходами и плюсом источника питания включают нагрузочные резисторы. А так как напряжение на выходе не должно превышать +3 В, то при напряжении питания 5 В к выходу микросхемы подключают делитель напряжения R3R4 (рис. 3), в котором сопротивление резистора R4 в 1,2...1,5 раза больше сопротивления резистора R3.

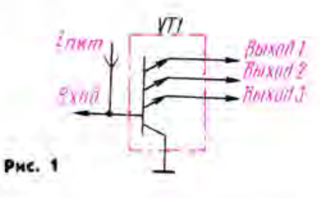


Рис. 1

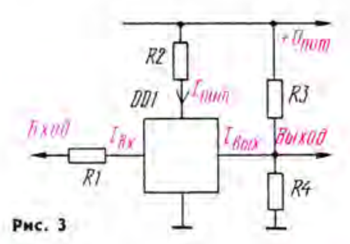


Рис. 3

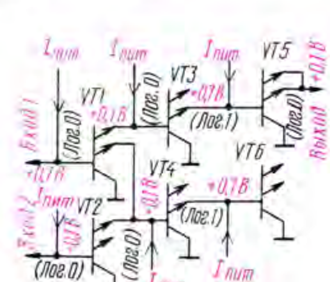


Рис. 2

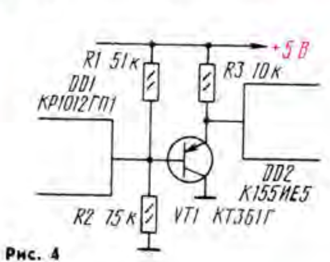


Рис. 4

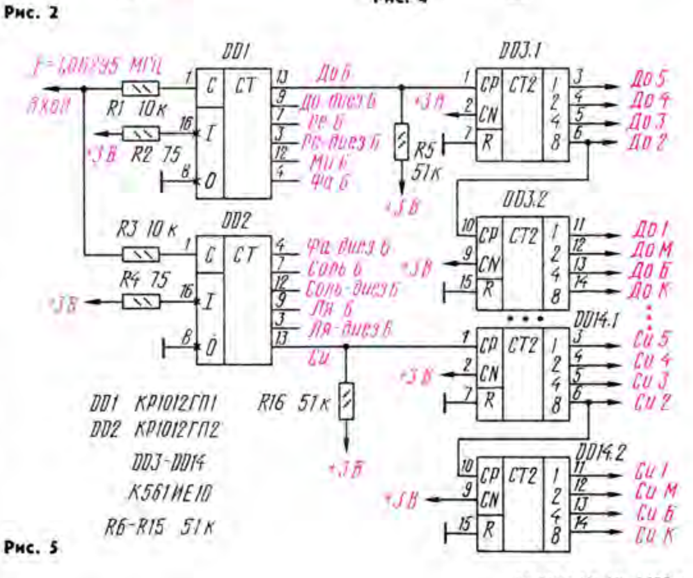


Рис. 5

КР1012ГП1				КР1012ГП2			
Вывод	$K_{дел}$	f, Гц	Нота октавы	Вывод	$K_{дел}$	f, Гц	Нота октавы
13	127	8 370	До 6	4	89,75	11 843	Фа-диез 6
9	119,875	8 867	До-диез 6	7	84,75	12 542	Соль 6
7	113,125	9 396	Ре 6	12	80	13 287	Соль-диез 6
3	106,75	9 957	Ре-диез 6	9	75,5	14 079	Ля 6
12	100,75	10 550	Ми 6	3	71,25	14 919	Ля-диез 6
4	95,125	11 174	Фа 6	13	67,25	15 806	Си 6
14	63,5	16 739	До 7	5	44,875	23 687	Фа-диез 7
10	59,9375	17 734	До-диез 7	6	42,375	25 084	Соль 7
6	56,5625	18 792	Ре 7	11	40	26 574	Соль-диез 7
2	53,375	19 915	Ре-диез 7	10	37,75	28 158	Ля 7
11	50,375	21 100	Ми 7	2	35,625	29 837	Ля-диез 7
5	47,5625	22 348	Фа 7	14	33,625	31 612	Си 7
15	31,75	33 479	До 8				

Переходим к практике использования микросхем КР1012ГП1 и КР1012ГП2 в ЭМИ. Обе они — делители частоты. У первой из них 13 выходов, у второй — 12. Коэффициенты деления по каждому выходу дробные и обеспечивают отношение частот между соседними выходами, равное одному полутону. При подаче на вход микросхемы КР1012ГП1 импульсов частотой следования 1,06295 МГц на ее выходах формируются частотные сигналы, соответствующие нотам: от До до Фа шестой октавы, от До до Фа седьмой октавы и До восьмой октавы. Аналогично микросхема КР1012ГП2 формирует на своих выходах сигналы с частотами от Фа-диез до Си шестой и седьмой октав.

В приведенной здесь таблице указаны значения коэффициентов деления для разных выходов микросхем, частоты импульсов на этих выходах (при входном сигнале 1,06295 МГц) и соответствующие им октавные ноты. Скважность импульсов на всех выходах, кроме выходов 2 и 14 микросхемы КР1012ГП2, близка к 2 (меандр), для указанных выходов длительность импульсов положительной полярности — около 2/3 периода. Погрешность аппроксимации частот выходных сигналов — не хуже 0,035 %.

Таким образом, подключение входов двух микросхем к источнику импульсов указанной частоты позволяет получить на их выходах частоты нот двух октав. Частоты 6-й и 7-й октав в ЭМИ практически не используются, поэтому для получения частот других октав к выходам микросхем подключают двоичные счетчики-делители, например, К561ИЕ10 (рис. 5), К555ИЕ19. Но, конечно, можно также понизить в два или четыре

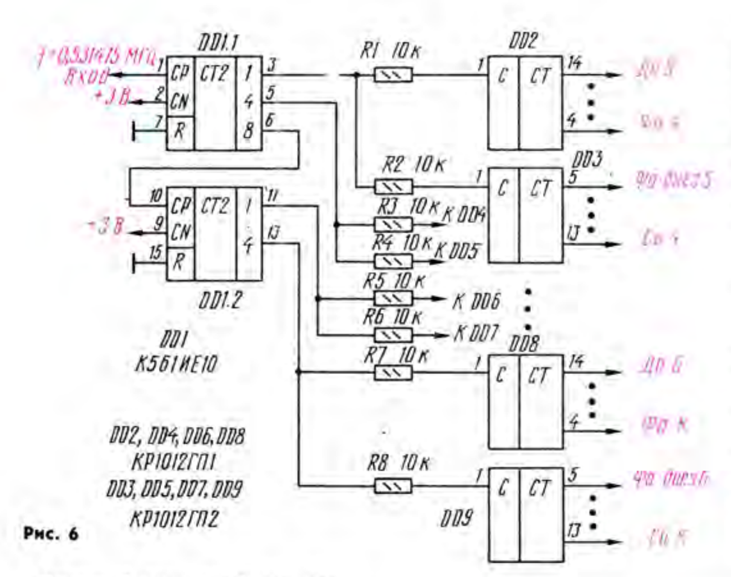


Рис. 6

Выходной втекающий ток рассматриваемых $И^2Л$-микросхем не должен превышать 0,5 мА, поэтому подключать непосредственно к их выходам микросхемы серии К155 нельзя. Можно подключать только микросхемы ТТЛ серий К555, КР1533 или КМОП-микросхемы серий КР561, КР1561, КР1564. При использовании ТТЛ или КМОП-микросхем в устройствах с напряжением питания 5 В сопротивление резистора R3 делителя может быть 51 кОм, а R4 — 75 кОм. В случае использования КМОП-микросхем в устройствах с напряжением питания 3 В сопротивление резистора R3 может быть в пределах 10...100 кОм, а резистор R4 исключен.

При необходимости подключения выхода $И^2Л$-микросхемы ко входу микросхемы серии К155 в качестве буферного можно использовать элемент серии К555 или КР1533 или эмиттерный повторитель на p-n-p транзисторе (рис. 4). Частота входного сигнала не должна превышать 2,2 МГц.

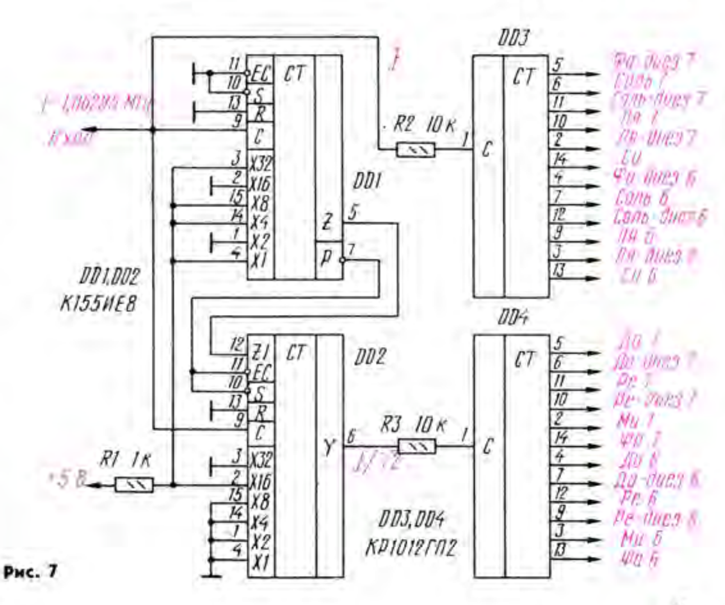


Рис. 7

раза частоту задающего генератора.

Необходимая стабильность частоты задающего генератора определяется назначением генератора октавных частот. Задающий генератор может быть частотно-модулированным — для получения частотного вибрато, или управляемым по частоте — для получения эффекта глиссандо.

Число микросхем в октавном генераторе можно сократить, если использовать соответствующее число микросхем КР1012ГП1, КР1012ГП2 и делитель частоты их входных сигналов, как это показано на схеме рис. 6. Однако выигрыша от такого построения генератора может не быть, если, например, возникает необходимость умощнения выходных сигналов описываемых микросхем для их подачи на манипуляторы и сумматоры.

В случае использования однотипных микросхем, например, лишь КР1012ГП2, получить все октавные частоты удается подачей на вход второй аналогичной микросхемы сигнала частотой в $\sqrt{2}$ раз меньшей, чем на вход первой. Сформировать такую частоту с необходимой точностью можно, используя две микросхемы К155ИЕ8, как показано на рис. 7 [1].

Использование описываемых микросхем позволяет упростить не только конструируемые ЭМИ, но и приборы для настройки их. Например, в приборе, описанном в [2], микросхемы D4 и D5 можно заменить на КР1012ГП1 и КР1012ГП2, главное же при этом — сложный и громоздкий переключатель S2 заменим на простейший типа 12П1Н. В таком случае, естественно, необходимо будет пересчитать частоту кварцевого генератора — на выходе микросхемы D3 она должна быть 1,06295 МГц. С учетом пересчета частота кварцевого генератора на микросхемах D1 и D2 [2] должна составлять 4096/1728 от указанной, т. е. 2,5196 МГц.

В генераторе для настройки ЭМИ можно вообще обойтись одной микросхемой КР1012ГП1 или КР1012ГП2, подключив ее вход к задающему генератору непосредственно или через преобразователь частоты на микросхемах DD1 и DD2 (рис. 7).

П. АЛЕШИН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеев С.** Применение микросхем серии К155.— Радио, 1978, № 5, с. 37, 38.

2. **Бирюков С.** Генератор прибора для настройки музыкальных инструментов.— Радио, 1982, № 4, с. 33—35.



РАДИОПРИЕМ

РАДИОМИКРОФОН

Радиомикрофон незаменим при проведении концертов, дискотек, вечеров отдыха. Обеспечивая свободу перемещения артистов и ведущих, он позволяет максимально реализовать их творческие возможности и создать непринужденную обстановку в зрительном зале и на концертной площадке. Наша промышленность не освоила пока массовое производство радиомикрофонов, и купить их в магазине невозможно.

В публикуемой ниже статье вниманию читателей предлагается описание радиомикрофона, который можно изготовить самостоятельно. Он представляет собой маломощный передатчик, сигнал задающего генератора которого модулирован по частоте поступающим с электретного или динамического микрофона низкочастотным сигналом. Передатчик должен быть настроен на свободный от вещательных радиостанций участок УКВ диапазона. Несущая частота генератора около 66 МГц. Дальность действия радиомикрофона колеблется от 20 до 150 м и зависит от чувствительности приемника и условий приема. В частности, в городе, где действуют мощные УКВ передатчики, при большом удалении приемника от радиомикрофона его сигнал может быть подавлен сигналами этих мощных радиостанций. Питается микрофон от автономного источника напряжением 9 В (батареи «Корунд», «Крона»), потребляемый ток 30...35 мА.

Принципиальная схема радиомикрофона приведена на рис. 1. Он состоит из двухкаскадного низкочастотного усилителя-модулятора, выполненного на транзисторах VT1, VT4, устройства АРУ на транзисторах VT2, VT3, задающего генератора на транзисторе VT5 и усилителя мощности, функции которого выполняет транзистор VT6.

Назкочастотный сигнал микрофона BM1 усиливается транзисторами VT1, VT4 и поступает на варикап VD3. В результате изменяется частота настройки контура задающего генератора и его сигнал оказывается промодулированным по частоте звуковым сигналом, поступающим с микрофона. Величина девиации частоты устанавливается подбором емкости конденсатора C8 в пределах 2200... 400 пФ. Модулированный сигнал усиливается транзистором VT6 и через фильтр C14L2C15 поступает в антенну WA1. Излучаемый ею сигнал может быть принят любым имеющим УКВ диапазон радиоприемным устройством.

Усилитель-модулятор охвачен цепью АРУ. В нее входит выпрямитель на диодах VD1, VD2, усилитель тока на транзисторе VT3 и управляющий транзистор VT2. Порог срабатывания АРУ определяется резистором R7. Время восстановления зависит от емкости конденсатора C4. При указанном на схеме номинале оно составляет 3...5 с.

Переменный резистор R3 совмещен с выключателем питания. Работает он несколько необычно. В нижнем положении движка резистора R3 коллектор транзистора VT3 соединен с общим проводом, АРУ еще не действует и чувствительность усилителя-модулятора максимальна. В этом режиме радиомикрофон реагирует даже на шепот с расстояния 5 м и во избежание перемодуляции говорить в него громко и с близкого расстояния не рекомендуется. При перемещении движка в пределах 45° от первоначального положения чувствительность усилителя не изменится, но начнет действовать система АРУ. При дальнейшем перемещении движка до упора будет просто снижаться чувствительность. В этом положении в микрофон можно говорить громко и даже кричать, не боясь перемодуляции.

Дроссель L3 исключает попадание ВЧ сигнала в усилитель-модулятор. При его отсутствии этот сигнал, выпрямляясь диодами VD1, VD2, попадает в цепь АРУ, что вызовет снижение чувствительности усилителя. В задающем генераторе радиомикрофона не предусмотрен подстроечный конденсатор. Настроить его на нужную частоту можно, сдвигая и раздвигая витки обмотки катушки L1. Мощность, излучаемую радиомикрофоном, можно регулировать изменением числа витков катушки L2 (в пределах ±2 витка).

В радиомикрофоне применены постоянные резисторы МЛТ-0,125, переменный резистор R3 — типовой, применяемый в малогабаритной радиоприемной аппаратуре. Оксидные конденсаторы — К50-6, остальные — любые малогабаритные. Дроссели L3—L5 могут быть намотаны на резисторах МЛТ-0,125 сопротивлением выше 200 кОм. Они содержат по 50... 60 витков провода ПЭВ-1 0,2. Катушки L1, L2 бескаркасные. Их обмотки намотаны на оправках диаметром 6 мм виток к витку и содержат соответственно 4 и 22 витка провода ПЭВ-1 0,6.

Диоды КД503А можно заменить любыми другими (например, серии

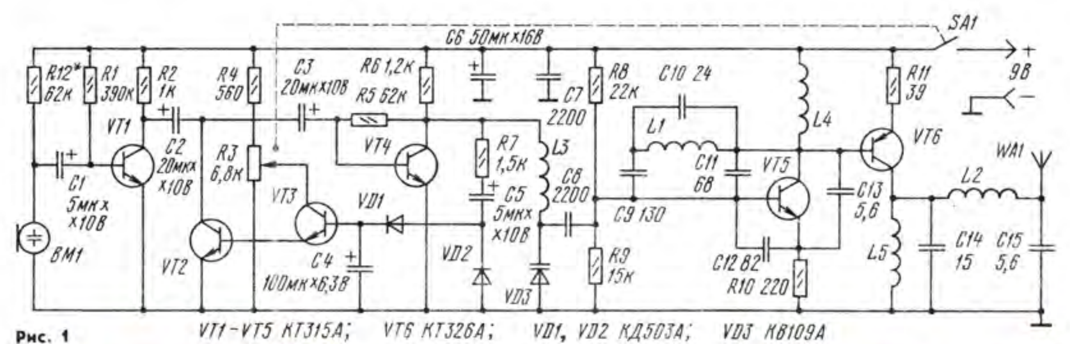


Рис. 1 VT1–VT5 КТ315А; VT6 КТ326А; VD1, VD2 КД503А; VD3 КВ109А

Рис. 2

Д9). Транзисторы КТ315 могут быть с любыми буквенными индексами, причем на место транзистора VT5 могут быть установлены транзисторы КТ312 и КТ316 с любыми буквенными индексами. Транзистор КТ326А можно заменить на КТ361 с любым буквенным индексом или на другой маломощный высокочастотный транзистор соответствующей структуры.

В качестве антенны использован гибкий свободно свисающий вниз провод длиной около 1 м.

В качестве микрофона использован микрофонный капсюль, обычно устанавливаемый в импортных магнитолах и телефонах-трубках. При сравнительно небольших габаритах (8...10 мм) он обладает высокой чувствительностью и широким диапазоном частот. Использование конденсаторных и электретных микрофонов отечественного производства, например, МКЭ-3, потребует удлинения корпуса радиомикрофона на 5...10 мм. Кроме того, в этом случае нижний (по схеме) вывод резистора R12 следует подключить непосредственно к питающему (красному) проводу микрофона, а сопротивление его уменьшить до 1...2 кОм. Может случиться, что надобность в этом резисторе вообще отпадет и тогда красный провод микрофона необходимо подключить непосредственно к плюсовому проводу цепи питания. При использовании динамического микрофона резистор R12 необходимо исключить, иначе первый каскад будет закрыт.

Детали радиомикрофона смонтированы на печатной плате из фольгированного текстолита толщиной 3 мм и размерами 145×27 мм (рис. 2). Фотография платы приведена на рис. 3. Если в качестве элемента питания будет использоваться аккумуляторная батарея 7Д-0,1 среднюю часть платы потребуется удлинить на 15 мм. Чтобы емкость рук оператора не влияла на частоту передатчика, корпус радиомикрофона желательно изготовить из металла.

При желании схему радиомикрофона можно упростить, исключив цепь АРУ (R7, C5, VD2, VD1, C4, VT3, VT2, R4). В этом случае соединение между конденсаторами C2 и C3 следует разорвать и минусовый вывод первого из них соединить с верхним по схеме выводом резистора R3, а минусовый вывод второго — с движком этого резистора. Сам резистор R3 будет при таком включении выполнять функции регулятора чувствительности.



Рис. 3

В заключение следует отметить, что при возбуждении микрофона (появление тресков и пощелкиваний) между коллектором транзистора VT1 и общим проводом следует включить конденсатор емкостью 1000...2000 пФ.

И. СЕВАСТЬЯНОВ

г. Москва



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ НА ДИАПАЗОН 50...1500 МГц

Для измерения частоты СВЧ колебаний с помощью низкочастотного частотомера разработан предварительный делитель частоты с коэффициентом деления 100 (рис. 1). Он выполнен на микросхемах ЭСЛ серий К193, КР570 и К500. Благодаря применению счетчика К193ИЕ5А [1] верхняя рабочая частота СВЧ делителя составляет 1500...1700 МГц. При использовании микросхемы К193ИЕ7 вместо К193ИЕ5А верхняя рабочая частота может быть поднята до 2000...2200 МГц.

Делитель имеет диапазон рабочих частот 50...1500 МГц при входном синусоидальном напряжении от 0,1 до 1 В. Входное сопротивление устройства — около 50 Ом. Выходной сигнал имеет логические уровни, совместимые по входу с уровнями ТТЛ микросхем.

Входное синусоидальное напряжение через разъем XW1 поступает на вход усилителя-формирователя, собранного на транзисторах VT1—VT5. Амплитуду сигнала ограничивают диоды VD1—VD4. Первый каскад усилителя выполнен на транзисторе VT1, включенном по схеме с общей базой, что улучшает стабильность входного сопротивления и коэффициента усиления. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 согласует выходное сопротивление первого каскада со входным сопротивлением последующего. На транзисторах VT3, VT5 собран токовый ключ, формирующий парафазные импульсы, следующие с частотой входного сигнала. Катушки L1—L3 необходимы, чтобы скорректировать коэффициент усиления на верхней границе рабочего частотного диапазона.

Токовый ключ питается от генератора тока на транзисторе VT4.

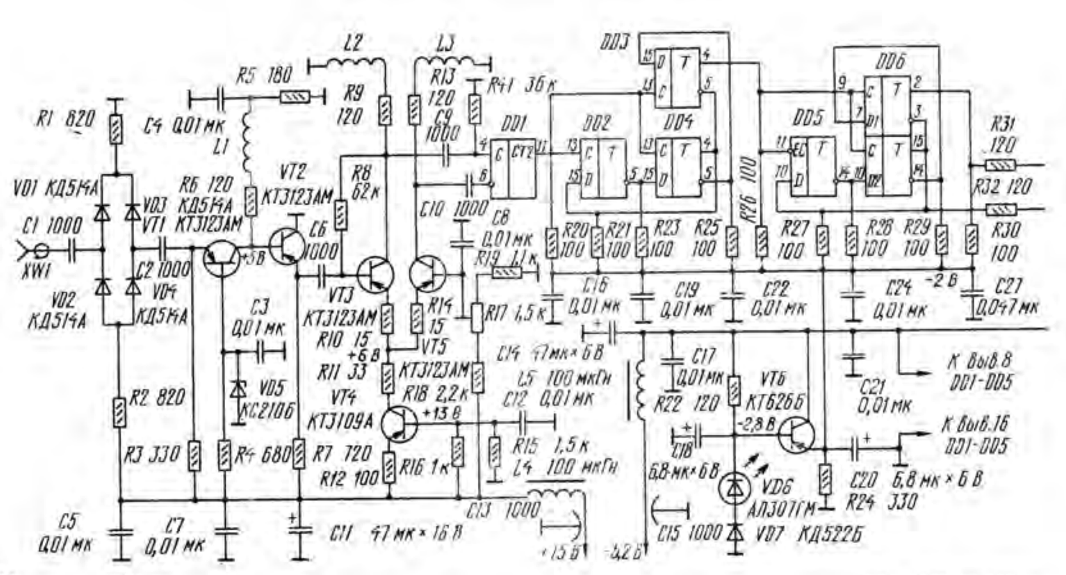
Сформированный парафазный сигнал через конденсаторы С9, С10 поступает на входы 4 и 6 счетчика DD1, который делит частоту СВЧ сигнала на 4. На D-триггерах DD2—DD6 собраны делители с коэффициентами деления 5 [2]. Использование вместо трех микросхем КР570ТМ1 одной К1500ТМ131, содержащей три D-триггера, нецелесообразно, так как микросхемы серии К1500 требуют принудительного охлаждения путем обдува их воздухом со скоростью потока 2...3 м/с.

Чтобы уменьшить постоянную времени цепи обратной связи, нагрузочные резисторы выходных эмиттерных повторителей D-триггеров подключены не к источнику −5,2 В, а к цепи питания −2 В. Напряжение −2 В поступает со стабилизатора, выполненного на транзисторе VT6. В качестве низковольтного стабилитрона использованы последовательно включенные светодиод VD6 и диод VD7.

Для перехода от логических уровней ЭСЛ к уровням ТТЛ применен преобразователь на транзисторной сборке VT7 и транзисторе VT8.

Детали делителя частоты размещены на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 и размерами 153×85 мм (рис. 2). Плата выполнена на несимметричных полосковых линиях. Нижний слой металлизации использован в качестве общего провода. Все детали находятся со стороны печатных проводников. Для соединения элементов с общим проводом просверлены отверстия в плате и выводы элементов припаяны к нижнему слою металлизации. Проводники верхнего и нижнего слоев платы соединены друг с другом медными пустотелыми заклепками.

В делителе частоты применены резисторы МЛТ-0,125 и МЛТ-0,25; подстроечный резистор R17 — СП5-3. Конденсато-



ры С11, С14, С18, С20, С30 — оксиднополупроводниковые К53-14. Разделительные конденсаторы С1, С2, С6, С9, С10 — керамические СВЧ конденсаторы К10-17 или К10-23, остальные — КМ-4, КМ-5, КМ-6. Дроссели L4—L6 намотаны проводом ПЭЛ 0,51 на стержнях от неисправных дросселей ДМ-0,2. Катушки L1—L3 бескаркасные, содержат 2 витка провода ПЭЛ 0,51, диаметр намотки 5 мм.

Помехоподавляющие проходные конденсаторы С13, С15, С25 впаяны в боковую стенку латунного экрана, в который заключена плата делителя частоты. Дроссели L4—L6 припаяны к выводам проходных конденсаторов и к контактным площадкам на печатных платах. Нагрузочные резисторы выходных эмиттерных повторителей микросхем DD2—DD6 припаяны к соответствующим контактным площадкам у выводов микросхем и к цепи питания —2 В. Транзистор VT6 установлен на П-образном латунном теплоотводе, припаянном к печатной плате.

В делителе частоты вместо диодов КД514А можно использовать КД512А. Транзисторы КТ3123АМ заменимы на КТ3101А-2, КТ640А-2, КТ642А-2 и др. Однако в этом случае необходима смена полярности питающего напряжения 15 В и соответствующая перепайка полярных элементов. Вместо транзисторной сборки КТС3103А можно применить два транзистора серии КТ3109 (с индексами А, Б или В), вместо КТ316Б — любой из серии КТ316 или КТ368. Микросхемы К193ИЕ5А заменяются на К193ИЕ7 без изменения печатной платы.

Налаживание делителя начина-

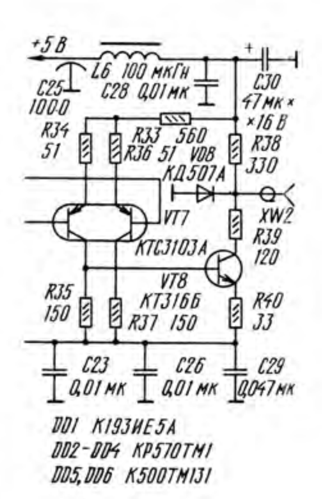


Рис. 1

Рис. 2

ют с проверки цепей питания. После подачи питания проверяют работу стабилизатора. Напряжение на выходе стабилизатора должно находиться в пределах —2±0,1 В. В противном случае подбирают светодиод VD6 или диод VD7. Для настройки усилителя-формирователя на вход делителя подают синусоидальный сигнал напряжением 100 мВ и частотой 1...1,2 ГГц. Вращая движок резистора R17, добиваются устойчивого деления частоты входного сигнала. Затем проверяют работу делителя во всем диапазоне частот от 50 до 1500 МГц. Устойчивости деления частоты на верхней границе диапазона добиваются подстройкой резистора R17.

В. ЖУК

г. Минск,
Республика Беларусь

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мелешко Е. А.** Наносекундная электроника в экспериментальной физике.— М.: Высшая школа, 1987, с. 98—100.

2. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы. / Под ред. С. В. Якубовского.— М.: Радио и связь, 1984, с. 131.

СЛОВО О ДЕТАЛЯХ

БИПОЛЯРНЫЙ ТРАНЗИСТОР

Заканчивая сравнительно краткий рассказ о биполярном транзисторе, познакомим с двумя его характеристиками, которые нередко приводят в справочниках,— входной и выходной. Они позволяют, скажем, более точно подобрать замену вышедшему из строя транзистору либо сравнивать между собой транзисторы по напряжению их открывания или максимальному току коллектора при заданном напряжении между коллектором и эмиттером.

Указанные характеристики транзистора снимают при изменении напряжений между базой и эмиттером, между коллектором и эмиттером (рис. 1), фиксируя при этом не только эти напряжения, но и токи в базовой и коллекторной цепях (для упрощения схемы измерительные приборы в этих цепях не показаны, а также не введены ограничительный резистор в базовой цепи и резистор нагрузки в цепи коллектора).

Входная характеристика германиевого транзистора структуры p-n-p МП40 приведена на рис. 2,а; на рис. 2,б дана такая же характеристика кремниевого транзистора КТ361 такой же структуры. При нулевом напряжении на коллекторе (относительно эмиттера) ход кривой обеих характеристик весьма схож, за исключением зна-

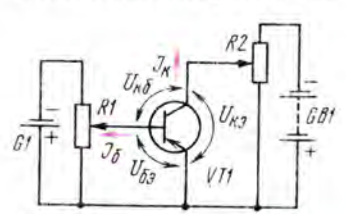


Рис. 1

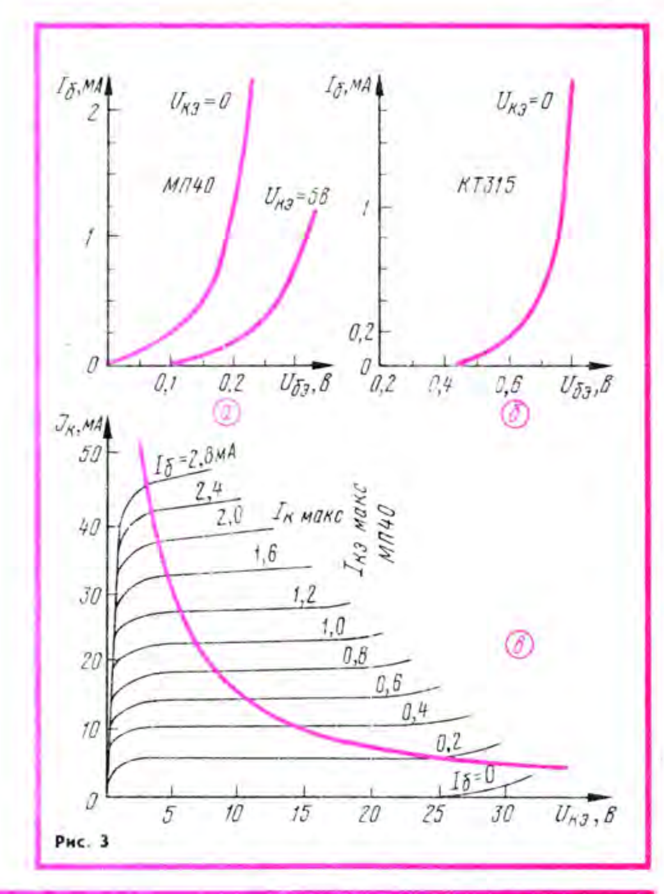


Рис. 3

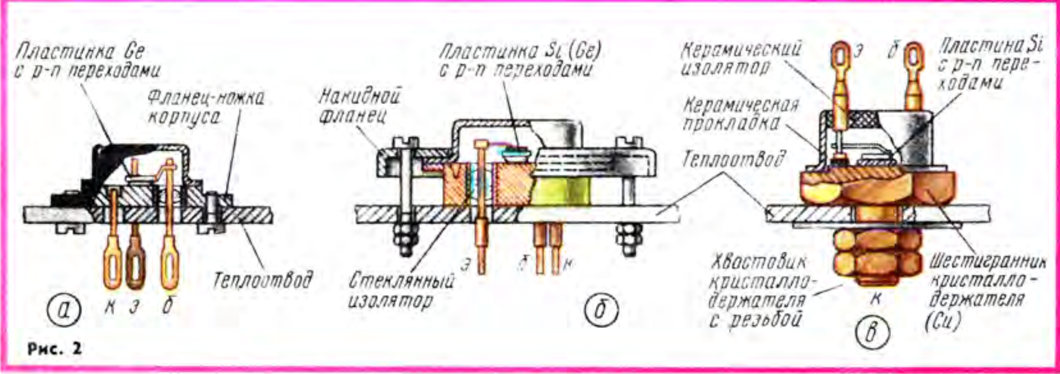


Рис. 2

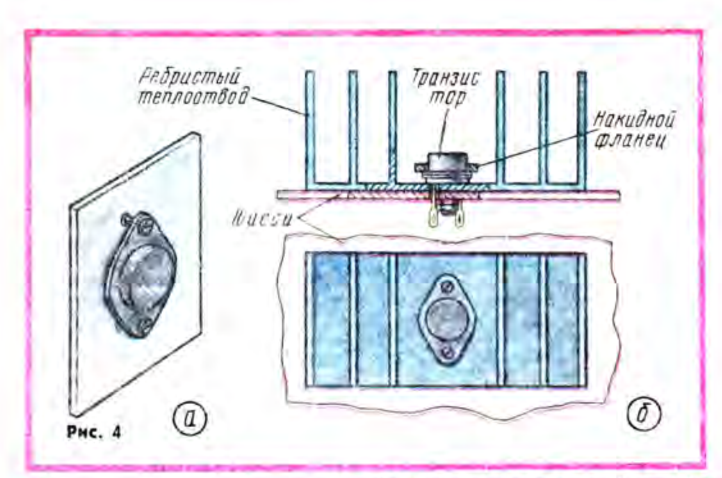


Рис. 4

убедиться в надежности работы каскада.

До сих пор разговор шел о маломощных транзисторах, поэтому настала пора немного рассказать о транзисторах средней и большой мощности. Конструкция их несколько иная, позволяющая отводить тепло от разогревающихся во время работы электродов. Если же тепла может выделяться значительно больше допустимого, корпус транзистора прикрепляют к металлическому теплоотводу (радиатору).

Транзисторы средней мощности могут иметь металлические корпусы диаметром 12...22 мм, а большой мощности — 15...31 мм со стеклянными или керамическими изоляторами для выводов электродов — они могут быть в виде лепестков под пайку или гибких многожильных проводников.

Биполярные транзисторы большой мощности

Тип	Структура	$h_{21Э}$	$U_{КЭ\,макс}$, В	$I_{К\,макс}$, А	$P_{К\,макс}$, Вт	Цоколевка
П210	p-n-p	15	60	12	60	а
П210А	p-n-p	15	50	12	60	а
П210Б	p-n-p	10	50	12	45	а
П210В	p-n-p	10	40	12	45	а
П213	p-n-p	20...50	40	5	11,5	б
П213А	p-n-p	20...30	30	5	10	б
П213Б	p-n-p	40...150	30	5	10	б
П214	p-n-p	20...60	55	5	10,5	б
П214А	p-n-p	50...150	55	5	10	б
П214Б	p-n-p	20...150	45	5	11,5	б
П214В	p-n-p	20...30	55	5	10	б
П214Г	p-n-p	—	55	5	10	б
П215	p-n-p	20...150	60	5	10	б
П216А	p-n-p	20...80	30	7,5	30	б
П216Б	p-n-p	10	35	7,5	24	б
П216В	p-n-p	30	35	7,5	24	б
П216Г	p-n-p	5	50	7,5	24	б
П216Д	p-n-p	15...30	50	7,5	24	б
П217	p-n-p	15	60	7,5	30	б
П217А	p-n-p	20...60	60	7,5	30	б
П217Б	p-n-p	20	60	7,5	30	б
П217В	p-n-p	15...40	60	7,5	24	б
П217Г	p-n-p	15...40	60	7,5	24	б
П701	n-p-n	10...40	40	0,5	10	в
П701А	n-p-n	15...60	60	0,5	10	в
П701Б	n-p-n	30...100	35	0,5	10	в
КТ704А	n-p-n	10...100	500	2,5	15	г
КТ704Б	n-p-n	10...100	400	2,5	15	г
КТ704В	n-p-n	10	400	2,5	15	г
КТ801А	n-p-n	13...50	80	2	5	д
КТ801Б	n-p-n	30...150	60	2	5	д
ГТ806А	p-n-p	10...100	75	15	30	е
ГТ806Б	p-n-p	10...100	100	15	30	е
ГТ806В	p-n-p	10...100	120	15	30	е
ГТ806Г	p-n-p	10...100	50	15	30	е
ГТ806Д	p-n-p	10...100	140	15	30	е
КТ807А	n-p-n	15...45	100	0,5	10	ж
КТ807Б	n-p-n	30...100	100	0,5	10	ж
КТ808А	n-p-n	10...50	120	10	50	е
КТ814А	p-n-p	40	25	1,5	10	з
КТ814Б	p-n-p	40	40	1,5	10	з
КТ814В	p-n-p	40	60	1,5	10	з
КТ814Г	p-n-p	30	80	1,5	10	з
КТ815А	n-p-n	40	25	1,5	10	з
КТ815Б	n-p-n	40	40	1,5	10	з
КТ815В	n-p-n	40	60	1,5	10	з
КТ815Г	n-p-n	30	80	1,5	10	з
КТ816А	p-n-p	25	25	3	25	з
КТ816Б	p-n-p	25	45	3	25	з
КТ816В	p-n-p	25	60	3	25	з
КТ816Г	p-n-p	25	80	3	25	з
КТ817А	n-p-n	25	25	3	25	з
КТ817Б	n-p-n	25	45	3	25	з
КТ817В	n-p-n	25	60	3	25	з
КТ817Г	n-p-n	25	80	3	25	з
КТ940А	n-p-n	25	300	0,1	10	з
КТ940Б	n-p-n	25	250	0,1	10	з
КТ940В	n-p-n	25	160	0,1	10	з

Примечание. Допустимая рассеиваемая мощность коллектора для всех транзисторов указана в расчете на применение теплоотвода; без теплоотвода это значение должно быть уменьшено не менее чем в 10 раз.

чений базовых напряжений, при которых начинают открываться транзисторы (у кремниевого транзистора оно несколько больше).

Нетрудно догадаться, что входная характеристика транзистора в таком режиме — это, по сути дела, характеристика полупроводникового диода (именно его свойством и обладает эмиттерный переход). При подаче на коллектор транзистора постоянного напряжения «диод» начинает работать в несколько измененном режиме, что отражается на его характеристике.

Изменяя напряжение на базе, а следовательно, задавая определенные значения базового тока, снимают выходные характеристики транзистора (в данном случае МП40 — рис. 2,в) при разных напряжениях на коллекторе. Зная предельно допустимые коллекторные напряжение и ток, а также рассеиваемую мощность, отмечают эти значения на характеристиках и получают «жизненно возможное» пространство для транзистора. Достаточно теперь в конкретном каскаде проанализировать режим транзистора (ток коллектора, напряжение на коллекторе, ток базы) и перенести измеренные параметры на характеристику, чтобы

Способ крепления транзистора на теплоотводе зависит от его конструкции. К примеру, у транзистора, показанного на рис. 3,а, есть металлический фланец с резьбовыми отверстиями, составляющий единое целое с ножкой-кристаллодержателем коллектора. С помощью фланца и винтов транзистор плотно крепится на теплоотводе.

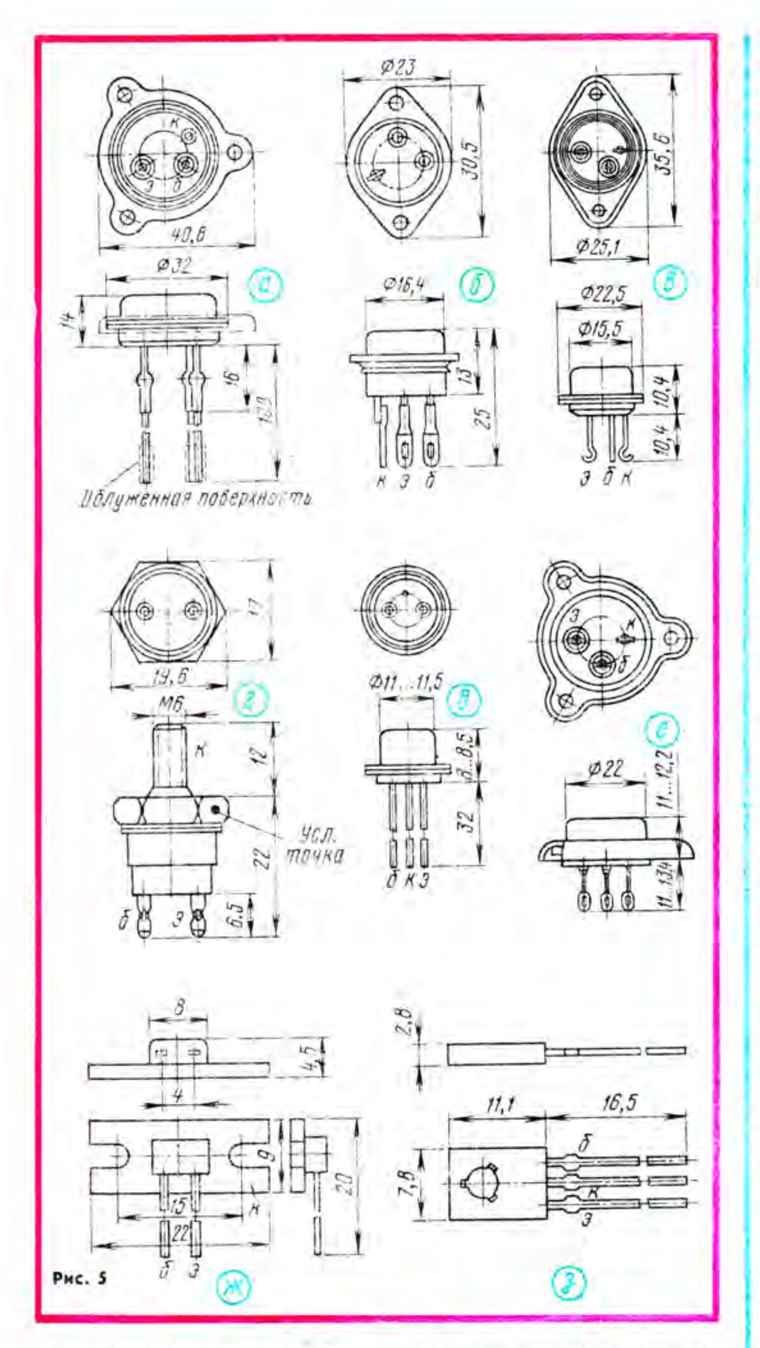


Рис. 5

На рис. 3,б показано крепление на теплоотводе мощного транзистора другой конструкции. Здесь применен накидной фланец, который плотно прижимает транзистор к теплоотводу.

Транзистор, показанный на рис. 3,в, имеет кристаллодержатель в виде шестигранника и хвостовика с резьбой. Под хвостовик (это вывод коллектора) сверлят в теплоотводе отверстие и с наружной стороны навинчивают на хвостовик гайки.

Радиатор может быть как пластинчатый (рис. 4,а), так и ребристый (рис. 4,б). Более эффективно любой радиатор будет работать только при вертикальном положении пластины (или ребер).

В заключение приводим справочные сведения и цоколевку (рис. 5) некоторых транзисторов большой мощности.

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва

Чтобы пополнить запас знаний о возможностях транзистора, проведем еще три небольших исследования.

Транзистор — выпрямительный диод (рис. 1). Возьмите любой мощный диод, скажем, серии П213, оксидный конденсатор емкостью 50...100 мкФ на напряжение не ниже 25 В и понижающий трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 8...12 В. Соедините эти детали в соответствии со схемой и включите трансформатор в сеть, а к выводам конденсатора прикоснитесь щупами вольтметра постоянного тока. Стрелка вольтметра зафиксирует значение постоянного напряжения, которое, конечно, будет превышать значение переменного напряжения на вторичной обмотке трансформатора.

Как видите, в данном случае в качестве выпрямительного диода работает коллекторный переход транзистора. Подключая к выходу выпрямителя различную нагрузку, нетрудно убедиться, что «транзисторный» диод способен выдерживать токи в сотни миллиампер без ощутимого нагрева корпуса транзистора.

Конечно, роль диода может выполнять и эмиттерный переход, но допустимый ток через него значительно ниже.

Хотя на практике в подобных выпрямителях используются мощные диоды, «транзисторный» вариант все же следует взять на вооружение. Ведь нередко в радиоаппаратуре, в том числе и самодельной, мощные транзисторы выходят из строя вследствие пробоя — короткого замыкания между коллектором и эмиттером. Не выбрасывайте такой транзистор, приберегите его на случай использования в выпрямителе. Для германиевых транзисторов коллектор будет выполнять роль анода диода, а база — катода, для кремниевых — наоборот. Предельно допустимое обратное напряжение транзисторов-диодов может достигать 30...40 В, а ток — 1...6 А. Скажем, транзисторы старых выпусков П201—П203 допускают ток 1 А, транзисторы серий П213—П217 — 3 А, П210 — 6 А. Конечно, эти цифры справедливы при использовании транзистора с теплоотводом.

Интересно, что площадь теплоотвода может быть меньше, чем в случае использования транзистора по своему прямому назначению при таких же токах. Объясняется это тем, что в «диодном» режиме на транзисторе рассеивается меньшая мощность: при прямом токе мало падение напряжения на открытом переходе коллектор-база, при обратной полярности мал ток через закрытый переход. Скажем, для тран-

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

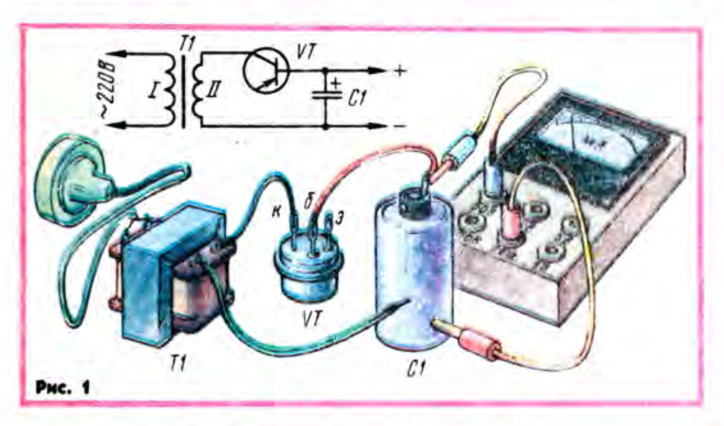


Рис. 1

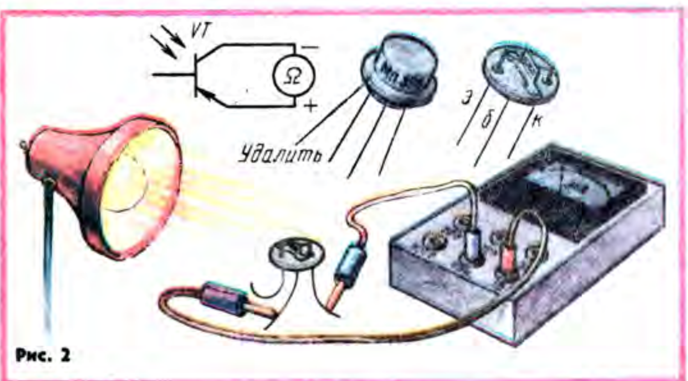


Рис. 2

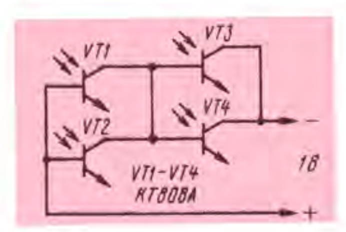


Рис. 3

зистора П210 теплоотвод можно составить из пяти сложенных вместе свинцовых шайб диаметром 45...50 мм.

Транзистор — светочувствительный датчик (рис. 2).

Из имеющихся у вас транзисторов отберите маломощный германиевый с возможно большим коэффициентом передачи. Если у вас еще нет прибора для проверки транзисторов (о подобных приборах будет рассказано в ближайшем выпуске Школы), подберите транзистор по справочной таблице, приведенной в июньском номере журнала.

Предположим, остановились на транзисторе МП39Б. Удалите у транзистора колпачок, предварительно спилив «донышко» корпуса или осторожно обломав его кусачками.

А теперь подключите к выводам коллектора и эмиттера омметр в указанной на схеме полярности и прикройте транзистор листом бумаги, чтобы на него не попадал свет. Стрелка омметра отметит весьма высокое сопротивление между указанными выводами транзистора.

Откройте транзистор и направьте на него с расстояния метра-двух свет настольной лампы. Омметр зафиксирует уменьшение сопротивления. При приближении лампы к транзистору, т. е. при увеличении освещенности транзистора значение сопротивления, измеряемого омметром, будет падать.

Итак, из транзистора получили фоторезистор — датчик, чувствительный к свету. Чем больше света падает на датчик, тем меньше его сопротивление. Нетрудно догадаться о возможном применении подобного датчика — в измерителе освещенности, автомате включения освещения при наступлении сумерек на улице, фотоэлектронном тире, оптическом телефоне и т. д. Причем наибольшая чувствительность такого датчика получается при освещении его со стороны эмиттера, а также при использовании транзистора с возможно большим коэффициентом передачи.

Транзистор — фотоэлемент солнечной батареи (рис. 3).

Продолжая предыдущий эксперимент с транзистором, подключите к его выводам базы и коллектора вольтметр постоянного тока, установленный в режим измерения минимальных напряжений, и осветите транзистор мощной лампой с близкого расстояния (15...25 см). Стрелка вольтметра отклонится, что будет свидетельствовать о появлении напряжения на указанных выводах. Транзистор теперь стал выполнять функции фотоэлемента — прибора, вырабатывающего постоянный ток под действием света.

Конечно, мощность нашего фотоэлемента весьма мала и питать от него ничего нельзя. А вот если взять мощный кремниевый транзистор, скажем, серий КТ803, КТ805, КТ808 даже с «неисправным» эмиттерным переходом (как в вышеописанном случае использования транзистора в роли диода), удастся получить напряжение более 0,25 В при токе нагрузки до 1 мА. Правда, придется осветить переход транзистора (крышка корпуса его должна быть удалена) лампой мощностью 40—100 Вт с расстояния около 5 см.

Из нескольких таких «фотоэлементов», соединенных последовательно-параллельно в соответствии со схемой, уже можно собрать солнечную батарею, способную обеспечить выходное напряжение около 1 В при освещении ее прямыми солнечными лучами. Такая батарея может стать источником питания, скажем, простого рефлексного приемника с высокоомным головным телефоном. Чем больше элементов в батарее, тем выше выходное напряжение и ток нагрузки. В этом вы сможете убедиться сами. Но, повторяем, не следует ориентироваться на исправные транзисторы, лучше скопить нужное количество с пробитым участком коллектор-эмиттер.

В. МАСЛАЕВ

г. Зеленоград

НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ

Вы, конечно, собрали конструкции на одном транзисторе, о которых рассказывалось в двух предыдущих выпусках Школы! Наш сегодняшний рассказ — о конструкциях на двух транзисторах. И, естественно, предпочтение отдано самоделкам для новогодней елки.

"ЖИВАЯ" МАСКА

На новогодней елке обычно развешивают интересные игрушки, маски, фигурки животных. Хотите немного «оживить» их? Тогда соберите приставку по схеме, показанной на рис. 1. Это генератор, который вырабатывает импульсы напряжения и подает их на последовательно соединенные лампы EL1 и EL2. Частота импульсов, а значит, и частота вспышек ламп зависит от емкости конденсатора C1 и сопротивления резистора R1. Чтобы заставить, к примеру, лампы вспыхивать чаще, номиналы этих деталей должны быть меньше, и наоборот, для получения более редких вспышек номиналы деталей увеличивают.

Вместо транзистора МП35А можно установить МП37, МП37А, МП37Б, любые транзисторы серий КТ312, КТ315, а вместо МП42Б — МП39Б, МП41, КТ361 с любым буквенным индексом. Конденсатор — оксидный, К50-6, резистор — МЛТ-0,5 или МЛТ-0,25, лампы — на напряжение 2,5 или 3,5 В.

Сначала делают «летучий» монтаж, соединяя детали между собой точно по схеме. Убедившись в работоспособности устройства, детали размещают на маске с обратной стороны. Правда, батарея питания и выключатель на маске не уместятся, поэтому их нужно расположить в укромном месте под елкой или привязать к ветвям вблизи маски. Лампы устанавливают напротив глаз фигурки — тогда будет создаваться впечатление, что зверек (или птица) «подмигивает».

Продолжительность работы генератора с одной батареей (3336) не превышает нескольких часов, а затем ее нужно заменить. Есть и другой вариант — питать устройство от небольшого аккумулятора или сетевого блока с выходным напряжением 4...5 В при токе нагрузки не менее 100 мА.

Рис. 1

ВСПЫХИВАЮЩАЯ ЗВЕЗДА

Схема этого автомата (рис. 2) похожа на предыдущую, но детали иных номиналов, и вместо двух ламп используется одна. Конструкция предназначена для освещения стеклянной или пластмассовой звезды, укрепленной на макушке елки. Оснащенная электроникой, звезда теперь будет вспыхивать. Происходит это потому, что генератор импульсов периодически подает напряжение на лампу и она ярко вспыхивает, освещая звезду. При указанных на схеме номиналах деталей вспышки следуют примерно раз в секунду. Чтобы увеличить частоту вспышек, нужно уменьшить емкость конденсатора или сопротивление резистора.

Кроме указанных на схеме, можно использовать транзисторы МП37Б, МП101, МП111 (VT1) и П213 — П217, ГТ402 с любым буквенным индексом (VT2). Конденсатор и резистор — такого же типа, что и в предыдущей самоделке. Источник питания — две батареи 3336, соединенные последовательно, либо выпрямитель на напряжение около 9 В при токе нагрузки до 150 мА. Лампа — на напряжение 6,3 В (можно и на 3,5 В).

Часть деталей разместите на плате из гетинакса, текстолита, фанеры или плотного картона. Транзисторы и конденсатор приклейте к плате, а лампу прикрепите скобой из толстого медного провода. В плате против баллона лампы сделайте вырез. Для подпайки выводов деталей установите на плате две шпильки длиной по 8 мм из голого медного провода диаметром 1...1,5 мм.

Плату разместите внутри пластмассовой звезды, разъединив предварительно ее половинки, а затем склеив их. Проводники от платы пропустите через отверстие в елочной игрушке и подключите к выключателю и источнику питания, расположенным под елкой на подставке.

Если звезда стеклянная, вставьте внутрь ее лампу, а остальные детали смонтируйте на общей плате и прикрепите ее к подставке елки.

Поскольку автомат потребляет значительный ток, включайте его на непродолжительное время (конечно, при питании от батарей).

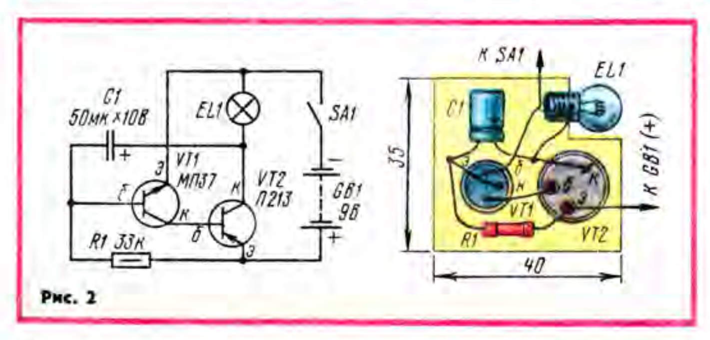


Рис. 2

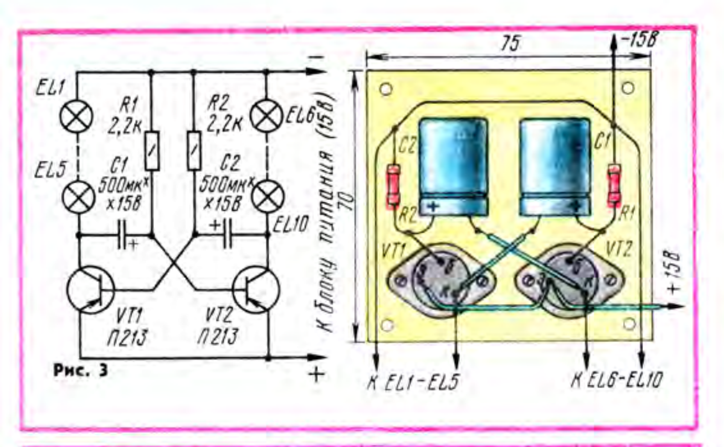


Рис. 3

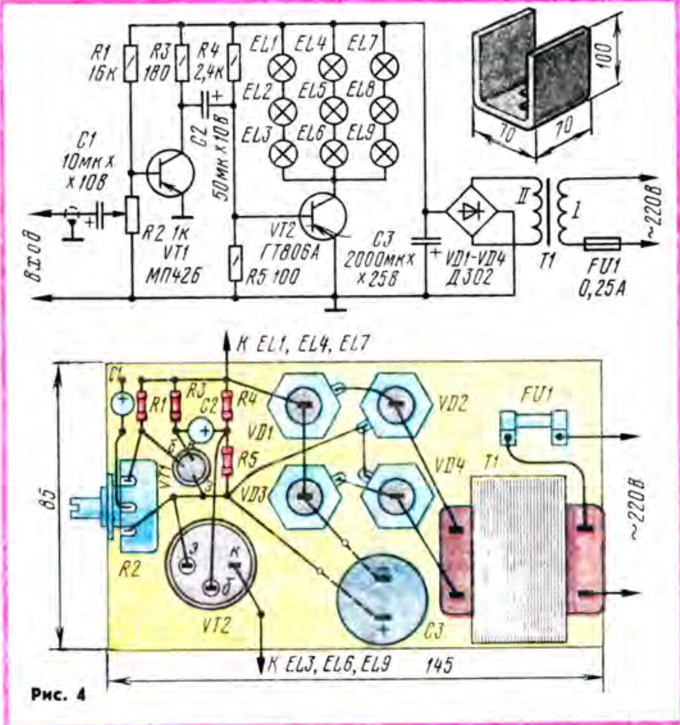


Рис. 4

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ МАЛОГАБАРИТНЫХ ГИРЛЯНД

Малогабаритную елочку можно нарядить двумя гирляндами разноцветных ламп, которые будут периодически вспыхивать и гаснуть — такую задачу выполнит электронный переключатель (рис. 3). Для постройки переключателя понадобятся два мощных транзистора серии П213 или П216, два конденсатора большой емкости, два постоянных резистора и блок питания напряжением 15...18 В.

Переключатель гирлянд представляет собой генератор (в данном варианте его называют мультивибратором), транзисторы которого периодически открываются и закрываются. Когда, например, открыт транзистор VT1, гирлянда из последовательно соединенных ламп EL1—EL5 оказывается подключенной через него к источнику питания. Лампы вспыхивают. Затем этот транзистор закрывается, но открывается VT2 — зажигается гирлянда из ламп EL6—EL10, а предыдущая гирлянда гаснет. Продолжительность горения каждой гирлянды зависит от емкости конденсаторов и сопротивления резисторов.

Конденсаторы — К50-6, резисторы — МЛТ-0,25, лампы на напряжение 3,5 В и ток 0,26 А.

На плате из изоляционного материала разместите основные детали переключателя: транзисторы, резисторы, конденсаторы. Под «шляпки» транзисторов вырежьте в плате отверстия, а корпус каждого транзистора прикрепите к плате с помощью фланцев и винтов.

Плату разместите в корпусе из изоляционного материала и выведите через отверстие в боковой стенке провода к гирляндам и к блоку питания. Длина проводов к гирляндам не должна превышать 1 м, а диаметр их медных жил должен быть не менее 0,5 мм.

Блок питания — любой малогабаритный, с выходным напряжением 12...20 В при максимальном токе нагрузки до 0,3 А.

СВЕТОМУЗЫКА НА ЕЛКЕ

Возможно, вы захотите развесить на небольшой елке гирлянду ламп, которые будут не просто светиться, а вспыхивать в такт с музыкой. Тогда составьте гирлянду из девяти малогабаритных ламп в виде трех групп (рис. 4) и подключите ее к усилителю. Каждая лампа рассчитана на напряжение 3,5 В и ток 0,26 А. Входные же провода усилителя соедините с выводами динамической головки магнитофона, электрофона или трансляционного громкоговорителя. Как только зазвучит музыка, лампы начнут вспыхивать. Чем громче звук, тем ярче вспышка. Чем не светомузыка!

Резистор R2 — переменный, он служит для регулирования яркости вспышек при установленной громкости звука. Остальные резисторы — МЛТ-0,25, их сопротивление может отличаться от указанного на схеме не более чем на 20 %. Все конденсаторы — оксидные, например К50-6, рассчитанные на напряжение не менее 10 В (C1 и C2) и 20 В (C3). Их емкость может отличаться вдвое.

Питается усилитель от собственного выпрямителя. Для него понадобится трансформатор ТВК-70Л2 (выходной трансформатор кадровой развертки телевизора). Причем обмотка I — высокоомная, обмотка II — низкоомная. Подойдет любой другой готовый или самодельный трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 9...12 В при токе нагрузки до 1 А. Выпрямительные диоды могут быть и другие по сравнению с указанными на схеме, рассчитанные на выпрямленный ток не менее 1 А.

Усилитель работает от постоянного напряжения около 12 В, поэтому его можно подключать непосредственно к блоку питания звуковоспроизводящего устройства, например, кассетного магнитофона.

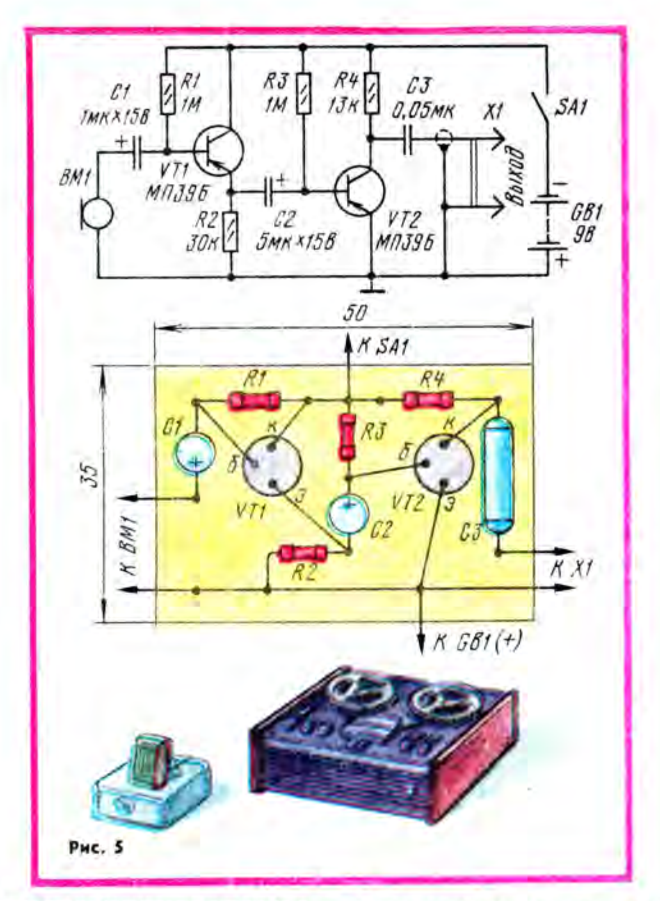


Рис. 5

Тогда трансформатор и диоды (а в некоторых случаях и конденсатор С3) не понадобятся.

Входной транзистор может быть любой из серий МП39 — МП42, выходной — мощный, серий ГТ806, П210, П216, П217 с любым буквенным индексом. Но если транзисторы ГТ806 и П210 способны работать без теплоотвода, любой из остальных мощных транзисторов следует укрепить на пластину из дюралюминия толщиной не менее 2 мм с площадью поверхности 100...150 см^2. Примерно в середине пластины сверлят отверстия под выводы транзистора, вставляют транзистор и прижимают его к пластине фланцем (он продается вместе с транзистором). Выводы транзистора (кроме вывода коллектора) не должны касаться стенок отверстий. Подойдет и П-образный теплоотвод, показанный на рис. 4.

Детали усилителя монтируют на плате из изоляционного материала. В данном случае она рассчитана на указанный на схеме мощный транзистор. При использовании транзистора, требующего теплоотвода, размеры платы наверняка придется увеличить. Поэтому к изготовлению платы приступайте только после приобретения выходного транзистора.

Готовую плату желательно закрыть кожухом, а через отверстия в его боковой стенке вывести проводники к гирляндам и сетевой шнур питания. В кожухе должен быть предусмотрен вырез под ручку переменного резистора и входные проводники небольшой длины. Если же расстояние между усилителем и источником сигнала будет значительное, их следует соединить экранированным проводом, оплетка которого должна быть припаяна к общему проводу усилителя (плюс питания), а центральная жила — к плюсовому выводу конденсатора С1.

Если при работе устройства яркости вспышек ламп гирлянды не будет хватать даже при достаточной громкости звука и верхнем по схеме положении движка переменного резистора R2, попробуйте увеличить ее подбором резистора R1 (установкой резисторов с другими сопротивлениями). Можно также попытаться изменить сопротивление резистора R4 — оно должно быть таким, чтобы напряжение на каждой лампе не превышало 0,5 В, когда нет звука.

Во время проверки и налаживания установки не касайтесь руками выводов обмоток трансформатора. При замене деталей обязательно вынимайте сетевую вилку устройства или магнитофона (если питание подается от него) из розетки.

СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ МИКРОФОН

Несложная приставка, показанная на рис. 5, поможет повысить чувствительность обыкновенного микрофона настолько, что он уловит даже тиканье часов на расстоянии в несколько метров.

Приставка обладает достаточно высоким входным сопротивлением и рассчитана на подключение, например, используемого в любительской звукозаписи микрофона МД-47. Входной каскад собран на сравнительно малошумящем транзисторе МП39Б по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Нагрузкой каскада является резистор R2, с которого сигнал подается через конденсатор С2 на второй каскад, собранный также на транзисторе МП39Б. Оба транзистора желательно взять с большим коэффициентом передачи тока.

С выхода усилительного каскада сигнал подается в магнитофон (в гнезда «Звукосниматель» или «Микрофон» — в зависимости от уровня записываемого сигнала).

Приставка предназначена для работы в помещении, поэтому в ней отсутствуют элементы температурной стабилизации. Детали приставки смонтируйте на плате, которую разместите в небольшой подставке. Выключатель питания SA1 укрепите на передней стенке подставки, а батарею GB1 («Крона») — внутри нее. Выходной экранированный кабель (или просто экранированный провод), соединяющий приставку с магнитофоном, возьмите длиной 1,5...2 м. Для подключения микрофона к приставке можно установить на задней стенке подставки гнездо (на схеме не показано) либо подпаять провод микрофона непосредственно к входным цепям приставки, а снятый с микрофона штекер использовать для подключения приставки к магнитофону. В этом варианте микрофон удобно прикрепить к подставке.

При правильном монтаже и исправных транзисторах усилительная приставка не требует никакого налаживания. Но если она сразу после включения работать не будет, проверьте ток коллектора каждого транзистора. Он должен лежать в пределах 0,1...0,2 мА и может быть установлен точнее подбором соответствующего резистора в цепи базы (R1 или R3).

Для получения более качественной записи или при записи слабых сигналов приходится удалять микрофон от магнитофона на десятки метров. В этом случае удобнее пользоваться другой приставкой, показанной на рис. 6. Она несколько похожа на предыдущую, но раз-

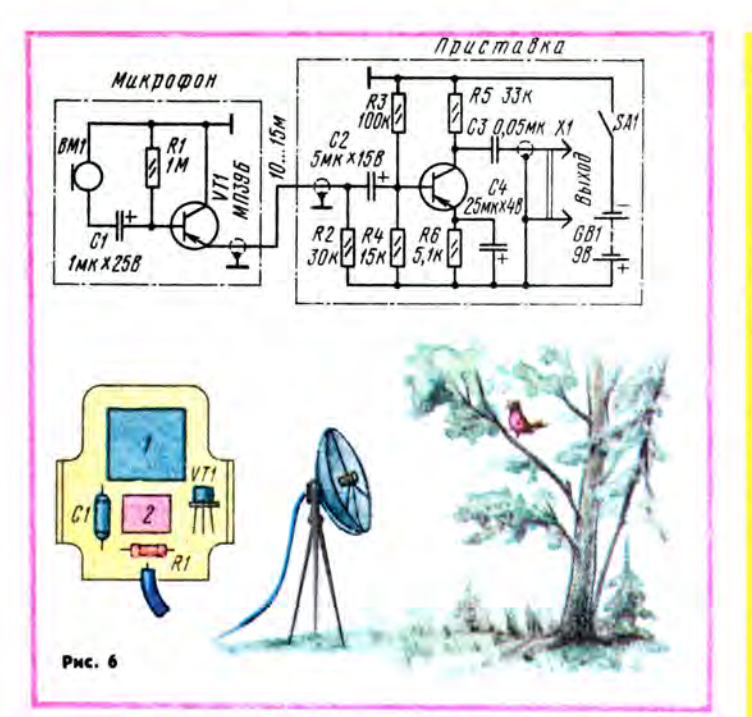


Рис. 6

делена на две части. Одна из них, собранная на транзисторе VT1, монтируется непосредственно в корпусе микрофона (или в крайнем случае в подставке к нему), другая (на транзисторе VT2) — в отдельном небольшом корпусе. Кроме того, в приставке введена стабилизация режима транзистора, обеспечивающая работу приставки при изменении температуры окружающей среды. Используемые в приставке транзисторы должны быть также с большим коэффициентом передачи тока.

Чтобы обеспечить питание входного каскада при минимальном количестве соединительных проводов, нагрузка каскада (резистор R2) размещена в корпусе приставки и соединена с эмиттером транзистора VT1 внутренней жилой экранированного провода, а минусовое напряжение поступает на каскад по оплетке того же провода.

Детали входного каскада располагают на металлической скобе микрофона. Чтобы снять крышку микрофона, достаточно отвинтить два боковых винта. Шнур микрофона со штекером отпаивают (он будет использоваться для соединения выхода приставки с магнитофоном) и заменяют экранированным проводом. При разборке и сборке микрофона, а также при подпайке деталей обращайтесь с микрофоном осторожно, следите за тем, чтобы не повредить мембрану.

Детали второй части устройства можно смонтировать на такой же плате, что и для предыдущей конструкции, и разместить плату с источником питания и выключателем в подходящем корпусе.

Если вы не ошиблись в монтаже и установили исправные детали, приставка начнет работать сразу. Для оценки работоспособности ее замерьте ток коллектора каждого транзистора — он должен быть 0,1...0,2 мА.

Следует добавить, что обе приставки прошли проверку при записи эстрадных выступлений в концертных залах.

Особый интерес может представить использование чувствительного микрофона в лесу при записи голосов птиц. Микрофон в этом случае желательно установить в фокусе специального рефлектора, поворотом которого можно выбирать нужное направление и избавляться от посторонних звуков и шумов. Конструкция и размеры рефлектора могут быть различными. Хорошие результаты получаются, например, с параболическим рефлектором диаметром 800 мм.

Рефлектор крепят к фотоштативу или легкой треноге. Здесь же располагают предварительный усилитель, который соединяют с магнитофоном экранированным проводом или кабелем. Чтобы рефлектор можно было поворачивать в нужную сторону, в центре его с выпуклой стороны нужно приделать рукоятку.

Точность установки рефлектора относительно источника звука контролируйте по индикатору магнитофона или по наибольшей громкости выходного сигнала магнитофона, прослушиваемого на головные телефоны.

Ю. НИКОЛАЕВ

г. Москва

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...на заре радиотехники емкость конденсаторов выражали... в сантиметрах, позднее сантиметр заменила микромикрофарада, на смену которой пришла современная пикофарада.

...до появления в начале 50-х годов ферритовых антенн в радиопередвижках (переносных приемниках) широко использовались рамочные антенны. Их обычно располагали в откидывающейся вверх крышке футляра приемника.

...в начале регулярного телевизионного вещания в Москве передачи проводились в недолгие часы определенных дней недели. Телеприемников в то время было немного, поэтому ходили, как в театр, в гости «на телевизор». Трансляция кинофильма, концерта собирала у крошечного экрана полную комнату родственников, друзей, соседей. После передачи пили чай и обменивались впечатлениями.

...в некоторых городах страны в 30-е годы для проводной трансляции использовались абонентские телефонные линии. Вводы трансляции присоединялись к ним через реле, а радиоточки — через конденсаторы. Когда абонент поднимал телефонную трубку, трансляция автоматически отключалась и не мешала разговору.

...домашние электромагнитные тарельчатые громкоговорители «Рекорд» (они использовались и в послевоенное время), подключенные к радиотрансляционной сети, в паузах между передачами иногда проявляли свойства микрофона — громкий разговор в комнате становился слышен из такого же громкоговорителя в соседней квартире.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

г. Москва



● Наряду с сетями и системами мобильной зональной телефонной связи в Великобритании все большее распространение получает сеть мобильной зональной телекодовой связи, которая обходится абонентам при эксплуатации гораздо дешевле. Абонентские аппараты новой сети имеют примерно те же массо-габаритные характеристики, что и стандартные портативные радиотелефоны, и отличаются от последних наличием клавиатуры и жидкокристаллического видеоиндикатора, которые используются для набора сообщения и адреса.

При передаче сообщений в новой сети применяется временное уплотнение каналов. В результате одним радиоканалом могут пользоваться до 2000 абонентов (в радиотелефонных сетях каждый радиоканал может использовать лишь один абонент).

● Развитие систем спутниковой телетрансляции начинает сталкиваться с проблемой взаимных помех. Дело в том, что уровень таких помех зависит от размеров (диаметра) приемной антенны, а они в большинстве случаев невелики. Так, в Европе наибольшее распространение получили антенны диаметром 60 см. В ряде стран максимальный размер домашних спутниковых антенн ограничен, например, в Великобритании он не должен превышать 70 см. Между тем подобные антенны могут гарантировать отсутствие помех от соседних спутников, отстоящих друг от друга на орбите не менее чем на 6°. В настоящее время «плотность» размещения ИСЗ на геостационарной орбите возросла и для некоторых из них разнос составляет всего 3°.

В этих условиях единственным надежным способом отстройки от помех является использование наземных приемных антенн диаметром более 80 см. Для Европы это означает переоснащение нескольких миллионов установок, не говоря уже о юридических проблемах, которые могут возникнуть в Великобритании и некоторых других странах.

● Американской фирмой «Фишер», принадлежащей японской фирме «Санио», разработан портативный проигрыватель компакт-дисков, названный «Оптитрек». От современных устройств он отличается реализованным в нем совершенно новым принципом воспроизведения, обеспечивающим непрерывность звуковоспроизведения при сотрясениях.

Дело в том, что у традиционных проигрывателей компакт-дисков есть очень существенный недостаток: при тряске, возникающей, например, при ходьбе, сервомеханизм проигрывателя не в состоянии удержать луч лазера на информационной дорожке компакт-диска (расстояние между дорожками всего 16 мкм), поэтому звучание прерывается. В проигрывателе фирмы «Фишер» диск вращается с частотой, вдвое большей, чем при записи, во столько же раз быстрее считывается с него и информация. Но поступает она не сразу в тракт воспроизведения звука, а предварительно заносится в твердотельное ЗУ с емкостью памяти 4 Мбайта. Из ЗУ информация считывается уже со скоростью, соответствующей нормальному воспроизведению звука. При сотрясениях проигрывателя поступление информации в ЗУ приостанавливается на время, пока лазерный луч не вернется на дорожку, воспроизведение же звука не прекращается, так как в ЗУ постоянно есть некоторый запас информации.

В настоящее время еще нет достоверных сведений о том, насколько надежно будет работать новый проигрыватель при непрерывной тряске, которая может помешать накоплению информации в ЗУ. Одиночные сотрясения «Оптитрек» переносит хорошо.

● Фотоаппараты японской фирмы «Минолта» известны во всем мире и пользуются большой популярностью благодаря интенсивному использованию в них электроники, в частности для автоматической наводки на резкость. Но именно это стало причиной потери фирмой «Минолта» 96,3 млн американских долларов. Решением окружного суда Ньюарка (штат Нью-Джерси) штраф размером в такую сумму она вынуждена заплатить американской фирме «Ханиуэлл», которая является держателем нескольких патентов в области устройств автоматической фокусировки для фотоаппаратов. Оштрафована фирма за незаконное использование патентов. Для продолжения продажи своих фотоаппаратов с подобной электронной «начинкой» «Минолта» вынуждена закупить лицензию у американской фирмы.

Подобная участь грозит и другим производителям зеркальных фотоаппаратов с электронной системой фокусировки. В их числе такие известные японские фирмы, как «Кэнон», «Никон», «Пентакс», «Олимпус», «Яшика». Более того, предметы патентования американской фирмы настолько широки, что могут охватить и телекамеры с встроенным видеомагнитофоном, в которых используются устройства автоматической наводки на резкость. Все это позволяет американской фирме рассчитывать на приобретение ее лицензий рядом японских электронных гигантов.

● В конце февраля текущего года фирма «Сони» приступила к выпуску портативного магнитофона NT-1 «Скупмэн» с микрокомпакт-кассетой размерами 30×21,5×5 мм, обеспечивающей продолжительность записи-воспроизведения 80 мин (осенью этого года ожидался выпуск кассет с длительностью звучания 2 ч).

Вращающаяся магнитная головка нового магнитофона записывает звук на магнитной дорожке шириной всего 10 мкм, т. е. вдвое более узкой, чем в бытовых видеомагнитофонах. Это, естественно, усложняет отслеживание магнитной дорожки при воспроизведении. Решение проблемы удалось найти в переходе к так называемой «неследящей» записи сигналов дискретными блоками с восстановлением звукового сигнала в режиме воспроизведения.

В отличие от существующих цифровых видеомагнитофонов, в которых используются 16-разрядные сигналы, в новом магнитофоне используется 12-разрядное кодирование. Теоретически это означает некоторое ухудшение воспроизводимого сигнала, но, по оценкам экспертов, на слух разница практически не обнаруживается. Магнитофон содержит специальное устройство контроля копирования, которое предотвращает получение многочисленных копий фонограммы.

Габариты нового магнитофона — 113×55×23 мм, масса (с источником питания) — 147 г.

● Федеральная комиссия связи США выделила полосы частот для дуплексной телевизионной связи, уже получившей ограниченное применение в отдельных сетях кабельного телевидения. При использовании этого вида связи все услуги владелец получает по телевизору, не прибегая к телефону.

Новая система связи обеспечивает такие виды услуг, как оплата товаров в розничной продаже, проведение банковских операций, предоставление учебных программ, участие в опросах и социологических исследованиях.

СЧЕТЧИКИ ГЕЙГЕРА

Многие десятилетия наша промышленность выпускает счетчики Гейгера самого различного назначения и областей применения общим числом около ста типов — для научных целей, медицины, разведки полезных ископаемых, обрабатывающей промышленности и многого другого. Но, завоевав определенную репутацию и место на внешнем рынке, счетчики Гейгера отечественного производства остались практически неизвестны внутри страны. Помещаемая здесь таблица дополняет — в меру доступного — ранее публиковавшиеся материалы.

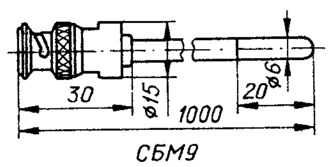
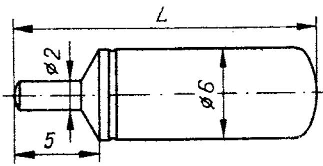


Рис. 4



Счетчик	Размер L, мм
СБМ10	25±1
СБМ21	21±1

Рис. 5

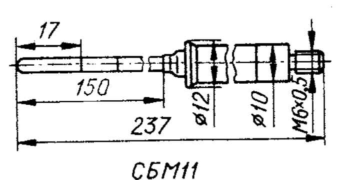


Рис. 6

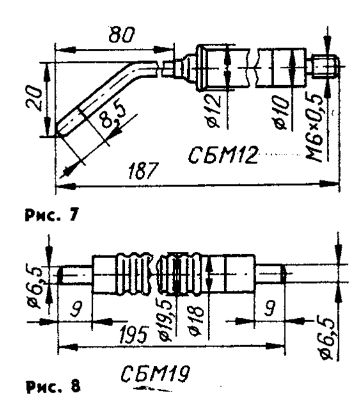


Рис. 7

Рис. 8

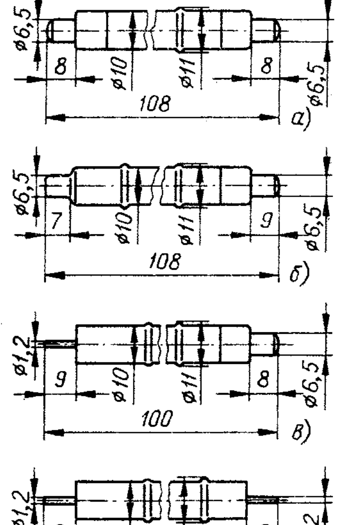


Рис. 9

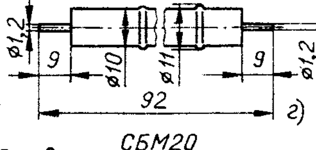


Рис. 10

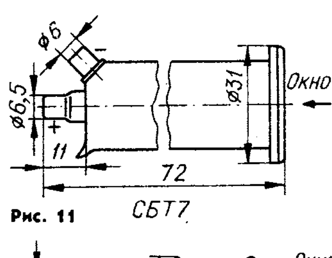
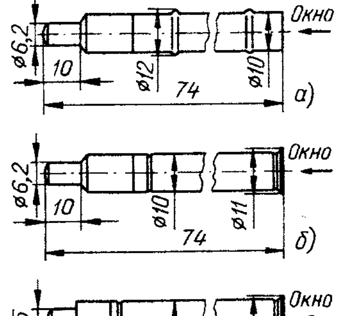


Рис. 11



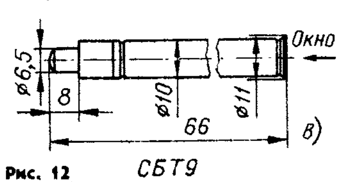


Рис. 12

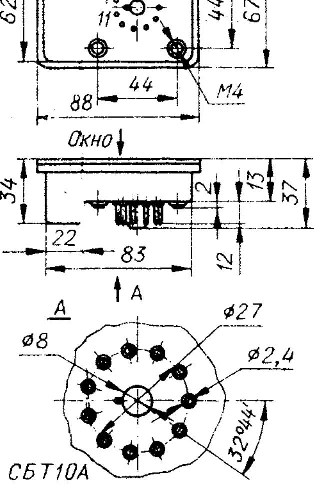


Рис. 13

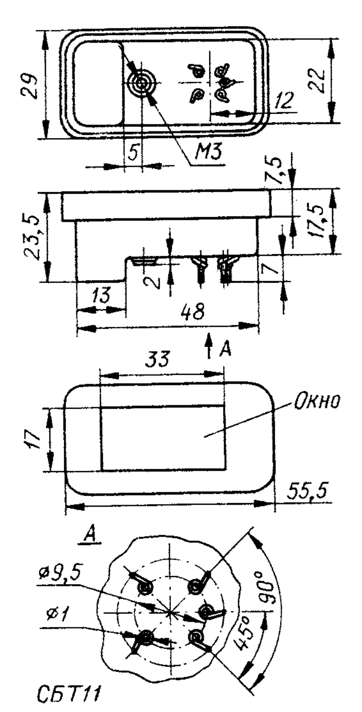


Рис. 14

В таблицу включены только те счетчики, которые представляют наибольший интерес для радиолюбителей (осталась, в частности, за ее рамками группа высоковольтных приборов, счетчики, много лет назад снятые с производства, а также те, которые предназначены для специальных измерений).

Габаритные чертежи счетчиков показаны на рис. 4—18. Некоторые типы счетчиков выпускают в не-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 9, с. 57.

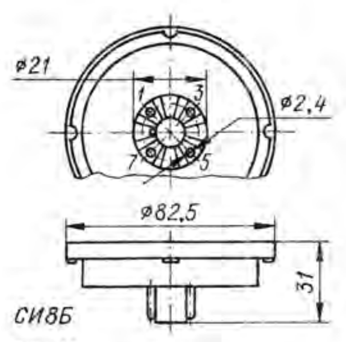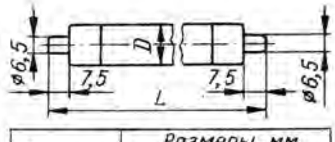


Рис. 15

скольких модификациях (например, СБМ20, СБТ9).

Счетчик СБТ10А (рис. 13) состоит из десяти анодно-катодных секций. Аноды секций имеют отдельные штыревые выводы 1—10. Общий катод секций соединен со штырем 11.

У счетчика СБТ11 (рис. 14) — четыре секции. Общий катод всех секций соединен с двумя левыми по рисунку выводами. Аноды секций соединены с тремя правыми выводами: анод одной секции — с верхним, анод другой — с нижним, анод остальных двух — со средним.



Счетчик	Размеры, мм	
	L	D
СИ19Г	90	11
СИ20Г	180	19
СИ21Г	265	19
СИ22Г	220	19

Рис. 16

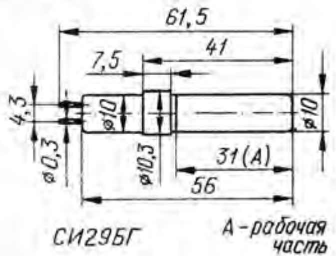


Рис. 17



Счетчик	Размер L, мм
СИ34Г	57
СИ37Г	66

Рис. 18

С анодом счетчика СИ8Б (рис. 15) соединен штырь 7, а с катодом — 3. Штыри 1 и 5 — свободные.

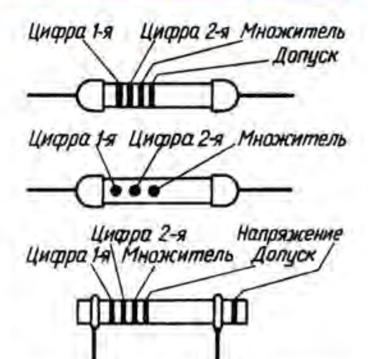
Материал подготовил
Ю. ВИНОГРАДОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Счетчики ядерных излучений.— Внешторгиздат, 1987 (рекламный проспект Техснабэкспорта).

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА РЕЗИСТОРОВ И КОНДЕНСАТОРОВ





Для маркировки номиналов резисторов и конденсаторов за рубежом широко пользуются цветовым кодом. На корпус детали наносят цветные кольцевые или точечные метки (см. рис.), которые в соответствии с представленной таблицей указывают на сопротивление и допуск резистора или емкость, допуск и номинальное напряжение конденсатора.

Рассмотрим несколько примеров.

Пример а): чередование цветов колец на резисторе слева направо — красный, фиолетовый, оранжевый, серебряный. По таблице номинал состоит из следующих элементов: 2; 7; 10^3, ±10 %. Поскольку номинал должен быть первоначально представлен в омах, получаем $27 \cdot 10^3$ Ом±10 % или 27 кОм, группа допуска 10 %.

Пример б): чередование цветов точек на резисторе — синий, серый, желтый. Получаем 6; 8; 10^4; ±20 %; т. е. $68 \cdot 10^4$ Ом±20 % или 680 кОм, группа допуска 20 %.

Пример в): чередование цветов колец на конденсаторе — оранжевый, белый, коричневый, золотой, желтый (пятое кольцо наносят только на конденсаторы). По таблице находим 3; 9; 10; ±5 %; 400 В. Номинал должен быть выражен в пикофарадах, поэтому он равен 390 пФ, группа допуска 5 %, номинальное напряжение 400 В.

Пример г): чередование цветов точек на конденсаторе: желтый, фиолетовый, красный. Получаем 4; 7; 10^2; ±20 %; 500 В или 4700 пФ, группа допуска 20 %, номинальное напряжение 500 В.

Цвет кольца (точки)	Цифры первая и вторая	Множитель	Допуск, %	Номинальное напряжение конденсатора, В
Черный	0	1	—	—
Коричневый	1	10	±1	100
Красный	2	10^2	±2	200
Оранжевый	3	10^3	—	300
Желтый	4	10^4	—	400
Зеленый	5	10^5	—	500
Синий	6	10^6	—	600
Фиолетовый	7	10^7	—	700
Серый	8	10^8	—	800
Белый	9	10^9	—	900
Золотой	—	10^{-1}	±5	1000
Серебряный	—	10^{-2}	±10	2000
Бесцветный (нет кольца или точки)	—	—	±20	500

По публикации в книге König L. Rundfunktechnik selbst erlebt. Urania — Verlag, GDR, 1988.

Материал подготовил
А. ЗИНЬКОВСКИЙ

г. Москва



БЕСПАЕЧНЫЙ МОНТАЖ МИКРОСХЕМ

Если вам необходимо устанавливать на плату сменяемые микросхемы (ППЗУ, интерфейсы и т. п.), а панелей для них нет, то выйти из положения можно следующим образом. По окончании монтажа все металлизированные на плате отверстия под выводы сменяемых микросхем промывают от остатков флюса, жира и загрязнений. Для этого жгут из ниток, смоченный бензином или спиртом, продергивают по очереди в каждое отверстие и протаскивают с усилием несколько раз.

Затем выводы микросхем отформовывают и вставляют в отверстия платы. Фиксируют выводы остроотточенными спичками, плотно вставленными в отверстия со стороны платы, противоположной деталям. Выступающие концы спичек с обеих сторон платы откусывают бокорезами (боковыми кусачками). Контакт выводов с металлизацией отверстий, как показывает практика, получается вполне надежным и долговечным.

В случае необходимости микросхему легко демонтировать без риска повредить выводы.

Ю. ВОРОБЬЕВ

г. Энергодар
Запорожской обл.,
Украина

"АНТИСТАТИЧЕСКИЙ" БРАСЛЕТ

Многие радиолюбители знают, что транзисторы и микросхемы, выполненные по технологии МОП, часто выходят из строя при воздействии на них зарядов статического электричества. При монтаже этих деталей необходимо жало паяльника соединять с «заземлением», а монтажник должен надевать на руку «заземляющий» браслет.



Очень удобный и эффективно действующий браслет в виде эластичной манжеты получается из кухонной сетки-мочалки, плетеной из упругой тонкой проволоки. Такие сетки продают в хозяйственных магазинах. Лучше всего использовать сетку из омедненной проволоки.

К сетке снаружи припаивают отрезок гибкого изолированного монтажного провода со смонтированным на конце зажимом «крокодил» (см. фото). Как показала практика, такой браслет, надетый на руку, обеспечивает хороший отвод статического электричества, не мешает работе, его легко снимать и надевать.

Ю. КУЗНЕЦОВ

пос. Клетский
Волгоградской обл.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ХЛОРНОГО ЖЕЛЕЗА

Поскольку приобретать хлорное железо для травления заготовок плат становится все труднее, я решил заняться самостоятельным его приготовлением. Способ, которым я пользуюсь, вполне доступен и не требует дефицитных компонентов, но процесс занимает довольно много времени.

Для приготовления хлорного железа нужны только порошкообразный железный купорос (его продают в хозяйственных магазинах) и аптечный водный раствор хлористого кальция, 10 %-ный. Начинают с повышения концентрации раствора хлористого кальция. Содержимое нескольких пузырьков выливают в емкую и широкую эмалированную или стеклянную посуду и ставят открытым в теплое место на несколько дней.

Как только часть воды из раствора испарится и начнется выпадение бесцветных кристаллов, раствор готов. Если при интенсивном перемешивании выпавшие кристаллы снова не растворяются, следует добавить немного воды.

В другой посуде растворяют железный купорос, постепенно доводя его концентрацию до максимальной, после чего примерно равные объемы обоих растворов сливают, постоянно перемешивая. Выпавший белый осадок гипса отфильтровывают и удаляют. В результате получается светлозеленый раствор хлористого железа.

Этот раствор оставляют в широкой открытой посуде на 5...10 дней. В результате его окисления кислородом воздуха хлористое железо превращается в хлорное. Признаком готовности раствора хлорного железа служит изменение цвета от светлозеленого к желто-бурому.

А. ЗЛОТНИКОВ

г. Санкт-Петербург



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ

ДАНИЛЬЧЕНКО С. ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИНЕСКОПОВ.— РАДИО, 1991, № 10, С. 53—55.

Калибровка прибора по току. По току прибор калибруют подбором резисторов R8, R9 и R10, при этом вместо кинескопа (вернее, участка ускоряющий электрод — катод) включают один из его эквивалентов — резистор сопротивлением 3, 1,5 МОм или 620 кОм. Перед калибровкой переключатель SA2.1 устанавливают в положение «$I_к$», SB1.1.2 — в положение «Проверка», SA4 («Катоды») — в положение «К»; контакт (гнездо) 11 розетки XS1 (вывод ускоряющего электрода «красного») и контакт 5 розетки XS2 (катод «красный») соединяют через резистор сопротивлением 3 МОм и включают прибор в сеть. Затем проверяют и подстроечным резистором R1 добиваются требуемых напряжений накала (при этом автоматически устанавливаются напряжения +300 и —200 В), нажимают на кнопку SB2 и подбирают резистор R8 таким образом, чтобы стрелка прибора PA1 отклонилась до отметки 50 мкА.

Для подбора резистора R10 контакты 2 и 8 розетки XS1 соединяют проволочной перемычкой, а между ее контактом 11 и контактом 5 розетки XS2 включают резистор сопротивлением 1,5 МОм. Далее действуют аналогично: включают питание и при нажатой кнопке SB2 подбирают резистор до установки стрелки прибора на отметку 50 мкА. Точно такого же результата добиваются при подборе резистора R9, когда контакты 7 и 8 розетки XS1 соединены проволочной перемычкой, а ее контакт 11 соединен с контактом 5 розетки XS2 через резистор сопротивлением 620 кОм.

О проверке и восстановлении кинескопов.

Степень годности кинескопа проверяют в последовательности, описанной в статье. Дополнительно к этому после измерения токов утечки $I_{кп}$, $I_{км}$ и установки переключателя SA2 в положение «$I_к$» следует проверить цепь катода и возможность восстановления кинескопа. Для этого переключатель SA3 устанавливают в положение « 0 В» (напряжение на модуляторе отсутствует) и наблюдают за стрелкой микроамперметра PA1. Если цепь катода цела, она должна отклониться до отметки 10...15 мкА, но это не ток трубки, а всего лишь свидетельство того, что катод обладает термоэлектронной эмиссией. Затем переключатель SA4 поочередно устанавливают в положения «К», «З», «С» и убеждаются в исправности цепей всех катодов. Если стрелка прибора не отклоняется, переключатель SA3 устанавливают в положение « 0 В» и нажимают на кнопку SB2. Как видно из схемы, через контакты кнопки на ускоряющий электрод поступает напряжение +300 В, поэтому при исправной (целой) цепи катода микроамперметр должен показать какое-то значение тока. Если же стрелка прибора не отклонится и в этом случае, значит цепь соответствующего катода оборвана.

Кинескоп, при проверке которого микроамперметр показывает пусть даже незначительный ток, можно попытаться восстановить. Обычно такие кинескопы восстанавливаются неплохо. Если после восстановления и проверки окажется, что ток катода нестабилен («плывет»), т. е. эмиссия уменьшается, можно попробовать в режиме «Проверка» при нулевом напряжении на модуляторе несколько раз нажать на кнопку SB2 (в этом случае происходит тепловой нагрев катода током ускоряющего электрода). При каждом нажатии на кнопку стрелка прибора будет зашкаливать, но бояться этого не надо.

Таким образом, в данном случае применены два способа восстановления катода: искровой и тепловой током ускоряющего электрода. После этого переключатель устанавливают в положение «—20 В» и еще раз проверяют кинескоп. Если подогреватель исправен, кинескоп должен работать хорошо.

Не исключено, что после такого восстановления стрелка прибора будет зашкаливать и при напряжении на модуляторе —20 В. В этом случае следует попробовать установить на модуляторе напряжение —40 В. Если при этом ток катода снизится на 40...60 %, то крутизна характеристики катода хорошая и кинескоп будет работать удовлетворительно. Если же ток уменьшится не столь значительно, то несмотря на большой ток эмиссии восстановленный кинескоп будет работать плохо: на нем трудно получить нужное соотношение цветов, поэтому изображение будет бледным, неконтрастным, с преобладанием какого-либо цвета.

Одна из причин такого «восстановления» кинескопа — предшествующая эксплуатация с повышенным напряжением накала. Работа подогревателя при повышенной температуре приводит к растрескиванию и осыпанию покрытия накальной нити (алунда), в результате нарушается температурный режим катода и примыкающих к нему электродов, изменяется расстояние между ним и модулятором вследствие деформации последнего. Изменение расстояния между катодом и модулятором приводит к увеличению тока катода (свыше 50 мкА) и резкому падению крутизны характеристики катода, иными словами, модулятор теряет способность управлять (в достаточной мере) потоком электронов. Хорошо работать такой кинескоп не может.

Осыпание алунда с нити накала приводит к нарушению теплового режима катода, а следовательно, и к нестабильности эмиссии: ток катода кинескопа, эксплуатировавшегося с повышенным напряжением накала, после восстановления «плывет». Отсюда вывод: эксплуатация при повышенном (более 9 В) напряжении на подогревателе катода вредна и не безопасна для кинескопа. Восстановлению поработавший в таком режиме кинескоп не поддается.

ЗИНИНЫ АЛЕКСАНДР И ВЛАДИМИР. СТЕРЕОТЕЛЕФОНЫ СО СВОБОДНЫМИ ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ.— РАДИО, 1991, № 6, С. 49—52.

О критичности размеров, числа и общей площади отверстий в каркасе 4.

Отверстия в этой детали телефонов необходимы для того, чтобы не допустить возникновения резонанса в области средних частот, вызванного наличием полости, образуемой излучателем 5, каркасом 4 и поверхностью керна магнитной системы. (Заметим, что, кроме отверстий в каркасе, имеется зазор, образуемый нижней частью каркаса — в области звуковой катушки 3 — и поверхностью магнитного зазора. Названный зазор дополняет отверстия; даже если бы их в каркасе не было, их функции выполнял бы этот зазор, однако одного его недостаточно).

Как известно, отверстия (так же, как и упомянутый зазор) имеют определенное акустическое сопротивление, включающее в себя активную и индуктивную составляющие, значения которых непосредственно зависят от диаметра и числа отверстий (общая площадь однозначно определяется этими параметрами). В первом приближении можно считать, что активная составляющая сопротивления отвер-

стий обратно пропорциональна числу отверстий и квадрату их диаметра (т. е. площади), а индуктивная — числу и диаметру.

Вообще говоря, следует стремиться к снижению индуктивной составляющей, так как большое ее значение может привести к усилению нежелательных резонансных явлений на средних частотах. Поэтому лучше уменьшить диаметр отверстий, увеличив одновременно их число. Уменьшение (увеличение) при этом общей площади приведет к уменьшению (увеличению) уровня низших частот, который зависит от активной составляющей сопротивления отверстий.

О глубине посадки каркаса в зазоре.

Глубина магнитного зазора определяется толщиной верхнего фланца магнитной системы и для головки 3ГД-1 равна примерно 3 мм. Глубина посадки каркаса в зазоре должна быть такой, чтобы середина звуковой катушки совпадала с серединой (по глубине) магнитного зазора. В нашем случае середина катушки должна располагаться на глубине около 1,5 мм.

В каких пределах допустимо отклонение массы подвижной системы?

Масса подвижной системы состоит из массы катушки 3 и так называемой «лишней» массы, включающей в себя массу каркаса 4, излучателя 5 и эквивалентную массу держателей 6. Определяющим фактором является «лишняя» масса. Исходя из нее и выбирают массу катушки, которая в оптимальном случае должна быть равна «лишней» массе. При этом достигается максимальная отдача.

В любом случае желательно стремиться к снижению «лишней» массы подвижной системы, так как при этом, во-первых, будет увеличиваться отдача телефонов, а во-вторых, в меньшей степени будут проявляться резонансные явления как на средних, так и на низших частотах (на частоте основного механического резонанса), в силу более низкой добротности механоакустической системы. При увеличении массы добротность возрастает, что может привести к увеличению неравномерности АЧХ на средних частотах и появлению подъема на низших за счет основного механического резонанса. Кроме того, при этом снизится отдача телефонов.

ПЕТРОВ Е. МУЗЫКАЛЬНЫЙ СИНТЕЗАТОР.— РАДИО, 1992, № 4, С. 39—42.

Уточнение схем.

На рис. 7 элементы DD4.3 и DD4.4 должны быть обозначены соответственно DD2.3 и DD2.4. Провод, идущий от вывода 7 микросхемы DA1 и верхнего (по схеме на рис. 8) вывода динамической головки ВА1, должен заканчиваться кружком с цифрой 8 (иначе говоря, он соединен с одноименной точкой устройства, схема которого изображена на рис. 7).

СНЕЖКО В. МАЛОГАБАРИТНЫЙ МУЛЬТИМЕТР.— РАДИО, 1991, № 12, С. 54—57.

О номиналах резисторов R11 и R42.

Номинальное сопротивление резистора R11 — 10 МОм, R42 — 1,3 кОм.

СЕМАКИН Н. ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОБНИК.— РАДИО, 1992, № 1, С. 49—52.

О принципиальной схеме прибора.

На схеме пробника (см. рис. 1 в статье) знак напряжения на базе транзистора VT8 и полярность включения конденсатора С14 необходимо изменить на обратные. Мощность рассеяния резистора R4 — 1 Вт.

О входном сопротивлении пробника.

Входное сопротивление пробника — около 600 кОм. Повысить его до нескольких мегаом (и одновременно уменьшить входную емкость) можно, включив на входе истоковый повторитель. Такой каскад можно выполнить, например, по схеме, приведенной в статье А. Гришина «Активный щуп для осциллографа» (см. «Радио», 1988, № 12, с. 45).

ПОГАРСКИЙ В. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДИСКОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.— РАДИО, 1992, № 1, С. 57.

Еще о технологии восстановления аккумуляторов.

При деформировании крышки дискового аккумулятора с целью восстановления ее контакта с отрицательным полюсом внутреннего пакета нужно ориентироваться не на глубину вмятины, а на **резкое возрастание усилия, необходимого для вращения винта тисков.** Именно оно (усилие) свидетельствует о том, что крышка плотно прилегла к пакету аккумулятора. Не следует увлекаться: чрезмерное сжатие способно повредить сепаратор.

Диск, используемый для локализации деформации, можно изготовить из любого достаточно твердого материала, в том числе и из металла. При установке в тиски очень важно обеспечить коаксиальность диска и выступающей части крышки и, конечно, позаботиться о том, чтобы крышка в процессе восстановления не контактировала с металлической губкой тисков (иначе произойдет короткое замыкание).

Следует учитывать конструктивные особенности восстанавливаемых аккумуляторов. Так, если, например, у Д-0,115—Д-0,55 уплотнение между корпусом и крышкой из-за деформации последней улучшается, у аккумуляторов типа Д-0,03Д оно, наоборот, ухудшается, поэтому такой аккумулятор после ремонта необходимо тщательно промыть, высушить, обезжирить и по контуру уплотнения залить водостойким герметиком (в крайнем случае, эпоксидной смолой).

Заполнять углубление в крышке (для получения плоской контактной поверхности) расплавленным припоем (даже самым легкоплавким) ни в коем случае нельзя: нагревание содержимого аккумулятора свыше 45...50 °С может привести к значительной потере его электрической емкости и даже выходу из строя. Лучше всего — выточить на токарном станке соответствующих размеров металлический конус или опилить подходящую по размерам металлическую шайбу, придав ей форму усеченного конуса. На крышке аккумулятора такую дополнительную деталь можно закрепить по периметру тремя-четырьмя маленькими каплями эластичного клея (например, «Момент»), стараясь при этом не нарушить хорошего электрического контакта между сопрягаемыми деталями.

ТЕРСКОВ А. «25АС-109» — ФАЗОИНВЕРТОР.— РАДИО, 1992, № 1, с. 53, 54.

Переделка АС с номинальным электрическим сопротивлением 8 Ом.

При переделке 8-омного варианта акустической системы 25АС-109 (с НЧ головкой 35ГДН-1-8) конденсатор С2 из лестничного фильтра (см. схему в статье) необходимо исключить, индуктивность катушек L1, L2 и сопротивление резистора R2 увеличить в 2 раза, а последовательно с головками ВА2 и ВА3 включить резисторы сопротивлением соответственно 10 и 12 Ом (последнее необходимо для выравнивания характеристической чувствительности СЧ и ВЧ головок относительно НЧ головки). Сопротивления этих резисторов, возможно, придется подобрать, так как требуемый уровень СЧ и ВЧ составляющих воспроизводимого сигнала зависит от акустических характеристик помещения, в котором размещены АС, и особенностей звуковосприятия слушателя.

Катушку L1 наматывают на пластмассовом каркасе диаметром 60, L2 — диаметром 32 мм (ширина намотки — соответственно 30 и 16 мм); первая должна содержать 205 витков провода ПЭЛ 1,78, вторая — 98 витков провода ПЭЛ 1,33. Индуктивность катушек желательно подогнать под указанные выше значения по методике, предложенной в статье.

Индекс 70772
РАДИО
10'92
1—64



«ПРОТОН РМ-211С»

Магнитола «Протон РМ-211С» рассчитана на прием программ радиовещательных радиостанций в диапазонах длинных (2027...1050 м), средних СВ1 (571,4...342,8 м), СВ2 (342,8...186,7 м) волн на внутреннюю магнитную антенну и ультракоротких (4,56...4,06 м) волн на телескопическую антенну, а также на запись музыкальных программ на магнитную ленту типов МЭК I и МЭК II в кассетах МК60 с последующим их воспроизведением.

В магнитоле предусмотрена АПЧ и бесшумная настройка в диапазоне УКВ, автоматическая регулировка уровня записи, автостоп при окончании ленты в кассете, регулировка тембра и стереобаланса. Имеются гнезда для подключения стереотелефонов.

Магнитола может питаться от сети и от автономного источника напряжением 12 В (8 элементов А343).

Основные технические характеристики. Чувствительность радиоприемного устройства в диапазоне; ДВ — 2, СВ1, СВ2 — 1, УКВ — 0,05 мВ/м; диапазон воспроизводимых частот тракта: АМ — 200...3 350; ЧМ — 200...8 000; магнитной записи — 63...10 000 Гц; скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — ±0,4 %; полное взвешенное отношение сигнал/шум — 46 дБ; максимальная выходная мощность — 2×3 Вт; габариты — 598×140×148 мм; масса — 4,2 кг.

«ГОРИЗОНТ 51ТЦ-418Д»

Унифицированный стационарный цветной телевизор «Горизонт 51ТЦ-418Д» рассчитан на прием программ телевизионных станций в метровом и дециметровом диапазонах волн систем цветного телевидения ПАЛ и СЕКАМ.

В телевизоре применен кинескоп с самосведением и углом отклонения электронных лучей 90°, установлено восьмиканальное устройство выбора программ, согласующее устройство для подключения к телевизору различных периферийных приборов (видеомагнитофона, магнитофона, головных телефонов), источник питания — импульсный.

«Горизонт 51ТЦ-418Д» имеет мониторное (вертикальное) исполнение с расположением органов оперативного управления в нижней части панели. В телевизоре применены новые интегральные микросхемы, фильтры на поверхностно-акустических волнах (ПАВ), пьезокерамические фильтры и кварцевые резонаторы. Предусмотрено переключение стандартов телевизионного вещания (МККР или МОРТ) и систем цветного телевидения, а также выключение канала цветности при приеме черно-белого изображения.

Основные технические характеристики. Размер экрана по диагонали — 51 см; интервал принимаемых частот в диапазоне: МВ — 48,5...230 МГц, ДВМ — 470...790 МГц; чувствительность канала изображения, ограниченная синхронизацией разверток в диапазоне МВ — 40 мкВ, ДМВ — 70 мкВ; разрешающая способность по горизонтали — не менее 400 линий; номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения — 1 Вт; диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению — 100...10 000 Гц; потребляемая мощность — 55 Вт; габариты — 498×486×471 мм; масса — 24 кг.



Дополнительную информацию о новинках радиоаппаратуры можно получить в журнале «Новые товары». Цена номера 15 р. Индекс — 70635.

КОРОТКО О НОВОМ